

**Proyecto Concrecas SAS**

**Elaboración de un Aditivo para el Fortalecimiento del Cemento y  
Concreto**

**Jenny Andrea Chaparro Acuña**

**Cesar Alberto Gil Chavez**

**Julian Alejandro Bello Escobar**

**Sebastian Ortiz Baron**

**Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas**

**Programa de Especialización Formulación y Evaluación Social y**

**Económica de Proyectos**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA**  
**de Colombia**

**Bogotá D.C., 13 de noviembre de 2019**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

Firma Jurado

---

Firma Jurado

Bogotá, Noviembre de 2019



Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Colombia (CC BY-NC-SA 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:

**Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Colombia (CC BY-NC-SA 2.5)**

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/co/>

**Usted es libre de:**



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra  
hacer obras derivadas

**Bajo las condiciones siguientes:**



**Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



**No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



**Compartir bajo la Misma Licencia** — Si altera o transforma esta obra, o genera una obra derivada, sólo puede distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a ésta.



## Tabla de Contenido

<b>Lista de Tablas .....</b>	<b>7</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>10</b>
<b>Palabras Clave (KeyWords) .....</b>	<b>11</b>
<b>Planteamiento del Problema .....</b>	<b>12</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>13</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>15</b>
<b>Objetivo General.....</b>	<b>15</b>
<b>Objetivos Especificos.....</b>	<b>15</b>
<b>Marco Referencial.....</b>	<b>16</b>
<b>Marco Teorico .....</b>	<b>16</b>
<b>Marco de Antecedentes .....</b>	<b>20</b>
<b>Localización .....</b>	<b>22</b>
<b>Aspectos Geograficos.....</b>	<b>23</b>
<b>Aspectos Socioeconomicos .....</b>	<b>24</b>
<b>Aspectos Institucionales.....</b>	<b>28</b>
<b>Microlocalización .....</b>	<b>30</b>
<b>Tamaño y Capacidad del Proyecto.....</b>	<b>34</b>
<b>Distribución y Diseño de las Instalaciones .....</b>	<b>38</b>
<b>Descripción de los Equipos .....</b>	<b>41</b>
<b>Capacidad de Producción.....</b>	<b>43</b>
<b>Modelo de Negocio .....</b>	<b>43</b>
<b>Propuesta de Valor.....</b>	<b>44</b>
<b>Segmento del Mercado .....</b>	<b>45</b>
<b>Canales de Distribución.....</b>	<b>46</b>
<b>Estructura de Costos .....</b>	<b>47</b>
<b>Obras Civiles .....</b>	<b>50</b>
<b>Mobiliario y Equipo .....</b>	<b>51</b>
<b>Materias Primas e Insumos .....</b>	<b>54</b>
<b>Recursos Humanos.....</b>	<b>55</b>
<b>Recursos Financieros.....</b>	<b>56</b>

<b>Punto de Equilibrio .....</b>	<b>56</b>
<b>Cronograma de Inversión.....</b>	<b>58</b>
<b>Estudio Administrativo .....</b>	<b>66</b>
<b>Misión .....</b>	<b>66</b>
<b>Visión .....</b>	<b>67</b>
<b>Valores .....</b>	<b>67</b>
<b>Políticas .....</b>	<b>68</b>
<b>Estructura Organizacional .....</b>	<b>69</b>
<b>Estudio Financiero .....</b>	<b>70</b>
<b>Costos de Fabricación (MO, MP, CIF).....</b>	<b>70</b>
<b>Gastos de Administración y Ventas.....</b>	<b>71</b>
<b>Plan de Financiación .....</b>	<b>71</b>
<b>Proyecciones Financieras.....</b>	<b>72</b>
<b>Flujo de Caja sin Financiación.....</b>	<b>75</b>
<b>Flujo de Caja con Financiación.....</b>	<b>75</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>77</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>79</b>

## Lista de Tablas

<i>Tabla 1 Fuerza Laboral por Ramas en el Espinal .....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 2 Inversión Inicial.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 3 Balance de Muebles de Oficina .....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 4 Balance de Maquinaria .....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 5 Balance de Obras Civiles .....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 6 Balance de Equipos de Oficina.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 7 Calendario de Re-Inversión en Maquinaria y Equipo .....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 8 Depreciación Equipos de Oficina .....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 9 Depreciación Muebles de Oficina .....</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 10 Depreciación de Maquinaria.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 11 Costo Materia Prima.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 12 Balance de Personal .....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 13 Presupuesto de Inversión .....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 14 Calculo Punto de Equilibrio .....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 15 Detalle cálculo de punto de equilibrio.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 16 Cronograma de Inversión.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 17 Recursos de Inversión Inicial .....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 18 Costos Fijos y Variables de Fabricación.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 19 Gastos de Administración y de Ventas.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 20 Financiación, Plan de Amortización.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 21 Modelo Financiero, Datos de Entrada .....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 22 Proyección Ingresos y Egresos.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 23 Flujo de Caja sin Financiación .....</i>	<i>75</i>

*Tabla 24 Flujo de Caja con Financiación ..... 75*



## Lista de Figuras

<i>Figura 1 Mapa Político.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 2 Mapa Físico .....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 3 Mapa Climatológico.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 4 Establecimientos según actividad .....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 5 Unidades Censales con actividad agropecuaria asociada.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 6 Unidades Censales con actividades agrícola, pecuaria y piscícola asociadas .....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 7 Tipos de cultivos en las unidades censales.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 8 Número de personas por hogar en Espinal – Población por sexo .....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 9 Mapa Espinal.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 10 Imagen Satelital Sitio Planta y Oficinas.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 11 Imagen Satelital Entrada Planta y Oficinas .....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 12 Imagen Planta de Producción.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 13 Imagen Oficinas Administrativas .....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 14 Estadísticas Producción Cemento.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 15 Plano Oficina .....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 16 Distribución de Planta.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 17 Imagen Modelo de Negocio .....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 18 Imagen Producción de Arroz Nacional 2018 .....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 20 Gráfico de Punto de equilibrio .....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 19 Organigrama.....</i>	<i>69</i>

## Resumen

El presente trabajo tiene como propósito realizar la formulación y evaluación técnica y financiera del proyecto para la creación de una procesadora de ceniza de cascarilla de arroz en el municipio de Espinal en el departamento de Tolima, el cual busca hacer un mejor uso de los desperdicios de las cosechas, para realizar un proceso de transformación basado en la producción de ceniza, material apropiado para ser utilizado como aditivo en el diseño de concretos de alta resistencia.

En Colombia se pretende promover la utilización de la ceniza de cascarilla de arroz para diseñar concretos. Los hormigones siempre se han elaborado con humo de sílice obtenido de las fundiciones de silicio. Este elemento al no encontrarse en el país debe ser importado del exterior lo que ocasiona un incremento en los costos de la obra.

El alcance de este trabajo será presentar el estudio técnico, financiero y administrativo necesarios para la evaluación de viabilidad del proyecto en el mercado, donde sus resultados permitirán plantear estrategias para la puesta en marcha de la empresa, igualmente influye de manera significativa en las posibles soluciones a los problemas de comercialización de cascarilla que se viven en la región, tanto de manera social como proyecto de mejora de las condiciones de trabajo de los cultivadores de arroz y en el aspecto económico como futura fuente generadora de empleo.

**(Abstract)**

The purpose of this work is to carry out the formulation and technical and financial evaluation of the project for the creation of a rice husk ash processor in the municipality of Espinal in the department of Tolima, which seeks to make better use of waste from the crops, to carry out a transformation process based on the production of ash, appropriate material to be used as an additive in the design of high strength concrete.

In Colombia it is intended to promote the use of rice husk ash to design concrete. Concrete has always been made with silica smoke obtained from silicon smelters. This element not being in the country must be imported from abroad, which causes an increase in the cost of the work.

The scope of this work will be to present the technical, financial and administrative study necessary for the evaluation of the viability of the project in the market, where its results will allow to propose strategies for the start-up of the company, also significantly influences the possible solutions to the problems of marketing of husks that are lived in the region, both socially and as a project to improve the working conditions of rice farmers and in the economic aspect as a future source of employment.

**Palabras Clave (KeyWords)**

Arroz, Cascarilla, Aditivo, Cemento, Financiero, Mercado, Viabilidad Tecnica, Economica y Financiera, Residuo, Aprovechamiento, Desarrollo, Ecologico.

### **Planteamiento del Problema**

Este proyecto esta motivado a la gran necesidad de encontrar una forma de aprovechar un subproducto del arroz como lo es la cascarilla del arroz, esto como consecuencia de la falta de un manejo adecuado de este residuo por parte de las empresas dedicadas al proceso productivo del arroz, pues en nuestro pais a la fecha no se le tiene ningun uso diferente a este residua a excepci3n de la generacion de calor por combustion.

Es por esto que buscamos un proceso que no solo ayude a mitigar este desaprovechamiento de la cascarilla sino que a su vez pueda ser parte de un nuevo producto que fortalezca otro gracias a las grandes propiedades que posee la cascarilla. Razon por la cual hemos decidido que el cemento puede ser un producto al cual las propiedades de la cascarilla pueda fortalecer y que a su vez genere a la industria un valor agregado para su produccion e incentivar el sector de la construccion.

Por lo tanto nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Es posible convertir la cscarilla del arroz en un aditivo que fortalezca el cemento producido en nuestro pais y que ademas este producto sea viable financieramente?

### **Justificación**

Este proyecto esta motivado a la gran necesidad de encontrar una forma de aprovechar un subproducto del arroz como lo es la cascarilla del arroz, el cual en nuestro pais no tiene ningun uso diferente al de generacion de calor por combustion.

Es por esto que según el estudio realizado por los integrantes de este proyecto, se logro llegar a la conclusion de la necesidad de darle un uso diferenciador a este subproducto del arroz y por ello hemos enfocado nuestro analisis a darle este uso al fortalecimiento del cemento y concreto.

En vista de esto y con el fin de subsanar no solo la problemática de darle un uso y aun mas desarrollado a este subproducto, es que se indagaron varias posibilidades que a su vez ayudaran a solucionar alguna problemática especifica en nuestro pais y allí fue donde encontramos que este puede ser utilizado como fuente de fortalecimiento del cemento y concreto.

Según el Dane, en junio de 2019, la producción de cemento gris a nivel nacional fue de 1.025,8 miles de toneladas, lo que representó un crecimiento del 3,5% con relación al mismo mes de 2018. En el sexto mes de 2019 se despacharon al mercado nacional 979,3 miles de toneladas de cemento gris, lo que significó un incremento del 3,8% frente a junio de 2018.

Colombia ha venido presentando varias deficiencias en sus construcciones tanto en infraestructura vial como habitacional, pues por los malos manejos en la adquisicion de

materiales o simplemente por ahorrar costos de construccion acordes para estas obras, varias de estas obras han presentado graves fallas no solo de diseño sino principalmente en la construccion misma.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Determinar si es viable técnica y financieramente el desarrollo de un aditivo a base de cascarilla de arroz para el fortalecimiento de los productos de construcción como el cemento y concreto en Colombia.

### **Objetivos Especificos**

- Identificar los factores técnicos que se deben tener en cuenta para la realización del aditivo a base de cascarilla del arroz.
- Evaluar la viabilidad financiera del proceso de fabricación del aditivo a base de cascarilla de arroz para el fortalecimiento del cemento y concreto.
- Proponer las acciones más eficientes para la realización del aditivo a base de cascarilla de arroz, buscando satisfacer las necesidades del sector de la construcción de obras civiles.

## Marco Referencial

### Marco Teorico

Teniendo en consideracion que el objetivo de este proyecto es el de realizar un aditivo a base de cascarilla del arroz con el fin de fortificar la estructura fisica del cemento, es necesario conocer los conceptos mas importantes sobre estos productos y sus componentes mas importantes que ayuden a tener un conocimiento global sobre este tema.

- **Agregados:** Los agregados, son materiales granulares e inertes, de origen natural o por un proceso de trituración a partir de rocas. Constituyen entre el 65% y el 85% del volumen total del Concreto; además, constituyen aproximadamente el 95% de las mezclas asfálticas.

*Fuente:* <https://argos.co/Productos/Agregados> y

<https://www.holcim.com.co/productos-y-servicios/productos/agregados>

**Gravas** - Para elementos estructurales como placas, muros, etc.

**Gravillas** - Para elementos estructurales y prefabricados.

**Agregado fino** - Para mezclas asfálticas y de concreto.

**Bases granulares** - Son parte estructural del pavimento.

**Afirmados** - Parte estructural del pavimento para nivelar y conformar un terreno original.



- **¿Qué es el cemento y cuál es su composición?** : El cemento es un material aglutinante que presenta propiedades de adherencia y cohesión, que permiten la unión de fragmentos minerales entre sí, formando un todo compacto. Su nombre se deriva de caementum, que en latín significa “argamasa”, y procede a su vez del verbo caedere (precipitar). Es considerado el conglomerante más importante en la actualidad.

Hay dos tipos de cementos dependiendo de su origen: arcilloso, logrado a partir de arcilla y piedra caliza; y puzolánico, que contiene puzolana, un material alúmino silíceo. La mencionada puzolana puede provenir de volcanes o de un origen orgánico. En la construcción se ha generalizado la utilización de la palabra cemento para designar un tipo de aglutinante específico que es el cemento hidráulico, de origen puzolánico, debido a que es el más comúnmente utilizado.

El cemento hidráulico es la mezcla de materiales calcáreos y arcillosos u otros materiales que contienen sílice, alúmina u óxidos de hierro, procesados generalmente en hornos rotatorios a altas temperaturas y mezclados con yeso. La cocción de la mezcla se realiza a temperaturas entre 1.450 y 1.480 °C, y la masa homogénea obtenida se denomina clínker, el cual, después de ser triturado finamente, se convierte en el componente básico para la fabricación del Cemento. Este material tiene la propiedad de fraguar y endurecer en presencia del agua, presentándose un proceso de reacción química que se conoce como hidratación. Es mayormente empleado en la construcción, justamente por esa solidez que reviste como adherente y aglutinante.

### Componentes principales del cemento

La composición química de las materias primas utilizadas en la fabricación del cemento hidráulico está compuesta por varios elementos como son:

- Óxido de calcio ( $\text{CaO}$ ) aportado por la cal.
- Dióxido de silicio ( $\text{SiO}_2$ ), el cual se encuentra en la arcilla junto con el óxido de aluminio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) y el óxido de hierro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ),
- y la adición del regulador del fraguado que es el yeso, el cual contiene trióxido de azufre ( $\text{SO}_3$ ).

En la etapa de sinterización (tratamiento térmico a temperatura menor que el punto de fusión) durante la fabricación del clínker, se producen los componentes principales o potenciales que constituyen el 95% de dicho material, los cuales se conocen como mineral, debido a las impurezas de las materias primas. Al silicato tricálcico se le conoce como Alita ( $\text{C}_3\text{S}$ ), al silicato dicálcico se le denomina Belita ( $\text{C}_2\text{S}$ ), el ferrito aluminato tetracálcico ( $\text{C}_4\text{AF}$ ) es la ferrita y celita al aluminato tricálcico ( $\text{C}_3\text{A}$ ). El motivo de añadir yeso al cemento es para retardar (controlar) el fraguado, ya que si solo se muele el clínker, al mezclarlo con el agua fraguaría casi inmediatamente, y no permitiría ni su manipulación ni su instalación. La retardación de la hidratación inicial del cemento depende de la presencia de los iones  $\text{SO}_4$ .

Fuente: <http://www.cetesa.com.co/que-es-el-cemento-y-cual-es-su-composicion/>

- **Cemento Portland:** El Cemento Portland es el producto artificial resultante de calcinar hasta un principio de fusión mezclas rigurosamente homogéneas de Caliza y Arcilla, obteniéndose un cuerpo llamado clínquer, constituido por silicatos y aluminatos anhidros, el cual hay que pulverizar junto con el Yeso, en proporción menor al 3%, para retrasar su fraguado.

Se emplean en Hormigones de alta resistencia, en la elaboración de Elementos Prefabricados y en algunas obras especiales.

#### **Tipos de Cemento Portland**

- Cemento Portland Blanco (PB)
- Cemento Portland con Aire Ocluido
- Cemento Portland de Bajo Calor de Hidratación (CBC)
- Cemento Portland de Elevadas Resistencias Iniciales (CER)
- Cemento Portland Normal (CPN)
- Cemento Portland Resistente a los Sulfatos (CPS)

*Fuente: [https://www.construmatica.com/construpedia/Cemento\\_Portland](https://www.construmatica.com/construpedia/Cemento_Portland)*

- **Arroz:** Se conoce como arroz a la planta cuyo nombre científico es *Oryza sativa*, que forma parte de la familia de las gramíneas. El fruto de esta planta es un grano comestible que también se llama arroz.

El arroz es uno de los cereales más consumidos en todo el planeta. En algunos países asiáticos, de hecho, se trata del principal producto alimenticio. El gluten, la lisina y el almidón son algunas de las sustancias presentes en sus granos.

Lo habitual es que el arroz sea sometido a un proceso para quitarle su cubierta “cascarilla”, que se transforma en salvado. El grano sin dicha cubierta “cascarilla” puede almacenarse con pocos cambios durante periodos prolongados. Cuando se mantiene el salvado, se habla de arroz integral.

*Fuente: <https://definicion.de/arroz/>*

- **Cascarilla de Arroz:** La cascarilla de arroz es un subproducto de la industria molinera, que resulta abundantemente en las zonas arroceras de muchos países y que ofrece buenas propiedades para ser usado como sustrato para diferentes sectores como lo son el avícola, floricultor, ganadero, construcción y el de los combustibles.

*Fuente: [www.drcalderonlabs.com](http://www.drcalderonlabs.com) › Investigaciones › La\_Cascarilla*

## **Marco de Antecedentes**

Este residuo llamado “cascarilla” el cual envuelve al grano de arroz, el cual genera muchos inconvenientes a los productores arroceros, poco a poco ha incursionado en diferentes procesos de transformación, producto que se ha convertido en una alternativa interesante para otros sectores económicos y que no solo por su valoración química, sino también por su bajo costo.

Para el caso de estudio se encontraron algunos articulos que nos sirvan como fuente de informacion para asi ampliar el espectro de evaluacion.

- **Hormigon Ecologico:** En Uruguay se realizo un estudio por parte de un grupo de estudiantes pertenecientes al Liceo Branco donde desarrollaron una mezcla compuesta de arena, cemento portland, cascara de arroz y otros aditivos, la cual fue sometida a diferentes ensayos donde concluyeron que “la cascarilla de arroz es un aislante termico y de la humedad, debido a que la particular forma de la cascara de arroz provoca la formacion de burbujas de aire que rompen los capilares formados durante el fraguado del portland, y que son responsables de que el hormigon absorba la humedad. Este hormigon ecologico puede ser utilizado de dos maneras: viviendas de encofrado y de paneles prefabricados.
- **Cascara de Arroz como Bloque de Construccion:** Este proyecto fue realizado por la Universidad del Espiritu Santo (Ecuador) en donde tuvo participacion de estudiantes de las facultades de Arquitectura e Ingenieria Civil, donde buscaban el objetivo de realizar paneles y bloques aglomerados elaborados a base de cascara de arroz para la construccion de viviendas y asi reducir la contaminacion por producto de la quema de esta. Desarrollaron muchas combinaciones de materiales para llegar a la siguiente conclusion “Se comprobo que el producto final es de bajo costo y de excelentes cualidades mecanicas y termicas. Los aglomerados y bloques con cascara de arroz no propagan el fuego, son aislantes del frio y del calor, contienen la humedad e impiden el ataque de hongos y bacterias”.

*Fuente: <http://www.diario-expreso.com/ediciones/2009/09/28/educacion/cascara-de-arroz-se-usara-como-bloque-para-la-construccion/>*

## Localización

### Macrolocalizacion



En este proyecto se tuvieron en cuenta dos aspectos fundamentales para la macrolocalización, el primero de ellos tuvo que ver con la adquisición de la materia prima del producto, pues es la base para la conversión de nuestro aditivo, el cual para nuestro proyecto es la cascarilla del arroz. Ya que en esta zona están supeditadas las condiciones geográficas y climáticas para siembra del producto del arroz pues se trata de la segunda zona arrocera por tradición en nuestro país.

*Figura 1 Mapa Político*

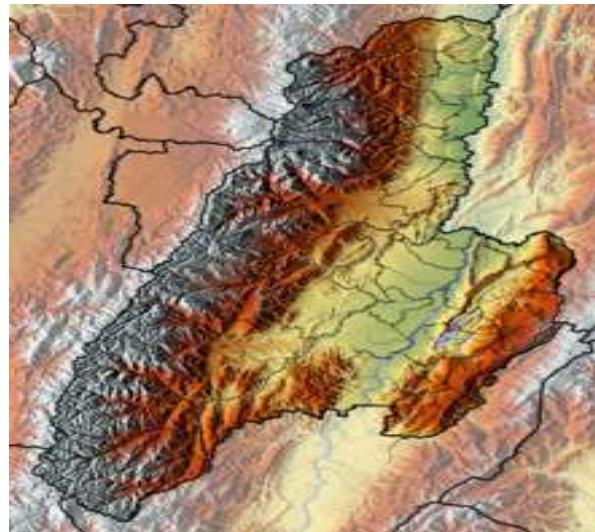
*Fuente Atlas climatológico de Colombia <http://www.ideam.gov.co/>*

El segundo es el mercado objetivo de nuestro producto, pues en los departamentos del Tolima y Huila se encuentran varias cementeras por lo cual por temas de comercialización logística y venta de nuestro producto.

### Aspectos Geograficos

El Espinal es un municipio colombiano ubicado en el departamento de Tolima, a 153 km de Bogotá con dirección suroccidente, y a 57,6 km de Ibagué, capital departamental. Es el segundo municipio más poblado del departamento del Tolima y es conocido como la capital arrocera del centro del país.

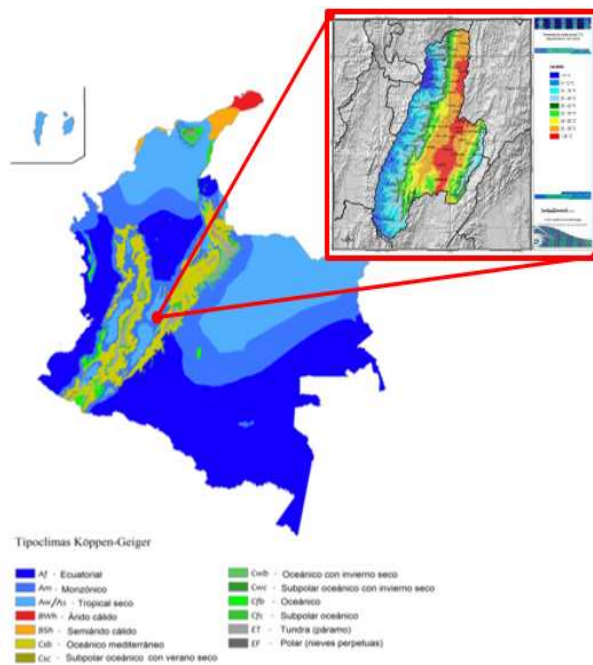
A pesar de su baja altura, El Espinal tiene en sus épocas de invierno un clima templado. Las lluvias son abundantes de marzo a mayo y de octubre a noviembre, debido a que el sol cruza por la línea ecuatorial y la radiación solar es mayor, aumentando el calor en la selva y favoreciendo la formación de tormentas en la zona cordillerana. Las heladas se dan en la zona rural.



*Figura 2 Mapa Físico*

*Fuente Atlas físico de Colombia <http://www.ideam.gov.co/>*

Dado que el territorio del Tolima está ubicado entre la cordillera central y Oriental de los Andes, su clasificación climática es variada. El valle del Magdalena presenta clima cálido semiárido y al extremo sur, cálido semihúmedo y húmedo.



Los climas templados, aparecen en estrechas franjas a lo largo de las cordilleras. Los climas extremadamente fríos, se localizan al extremo occidental, en jurisdicción de Murillo y Santa Isabel.

*Figura 3 Mapa Climatológico*

*Fuente Atlas climatológico de Colombia <http://www.ideam.gov.co/>*

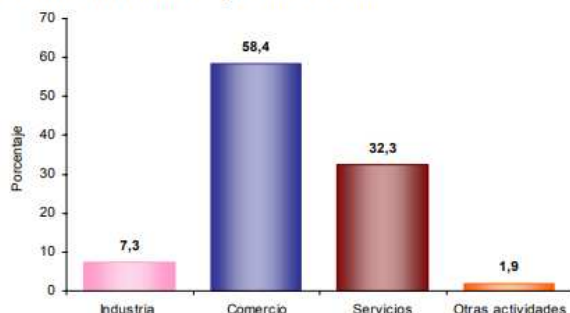
En contraste con las temporadas más secas del año, que son entre enero a febrero y de julio a agosto, la niebla es poco frecuente.

### Aspectos Socioeconomicos

El Departamento del Tolima tiene la actividad económica fundamentada en la agricultura, y ganadería. Otras actividades importantes son el comercio, la industria de la confección y de elaboración de alimentos y productos comestibles. Actividades como servicios financieros, la construcción y la minería con importancia en años anteriores han venido decayendo en los últimos años consecuencia de diversos factores internos como externos.



**Establecimientos según actividad**



El 7,3% de los establecimientos se dedican a la industria; el 58,4% a comercio; el 32,3% a servicios y el 1,9% a otra actividad.

*Figura 4 Establecimientos según actividad*

Fuente <https://www.dane.gov.co>

El 55,0% de las viviendas rurales ocupadas, con personas presentes el día del censo, tenían actividad agropecuaria.

**Unidades Censales con actividad agropecuaria asociada**

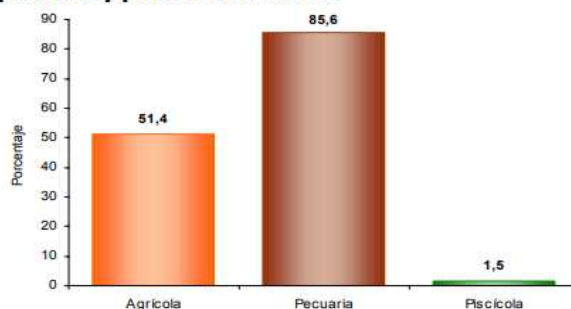


*Figura 5 Unidades Censales con actividad agropecuaria asociada*

Fuente <https://www.dane.gov.co>

Porcentaje de viviendas rurales ocupadas, con personas presentes el día del censo, y que tenían actividad agropecuaria: Agrícola 51,4%, pecuaria 85,6%, piscícola 1,5%. La mayoría de las viviendas tiene simultáneamente 2 o 3 tipos de actividades.

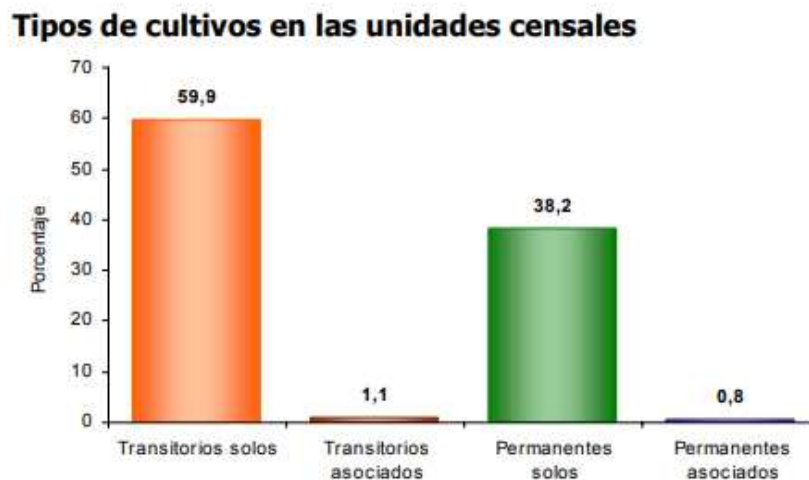
**Unidades censales con actividades agrícola, pecuaria y piscícola asociadas**



*Figura 6 Unidades Censales con actividades agrícola, pecuaria y piscícola asociadas*

Fuente <https://www.dane.gov.co>

Del total de cultivos asociados a la vivienda rural el 59,9% corresponde a transitorios solos, el 1,1% a transitorios asociados, el 38,2% a permanentes solos y el 0,8% a permanentes asociados.



*Figura 7 Tipos de cultivos en las unidades censales*

*Fuente <https://www.dane.gov.co>*

La población económicamente activa, es decir aquella cuyo rango de edad oscila entre los 15 y 65 Años ascienden a 40.000 personas aproximadamente. De esta población de acuerdo a información suministrada según tabla anexa del Censo de 1.993, un número cercano 20.000 personas (aproximadamente) desarrollaban una actividad económicamente productiva en el Municipio, dicha fuerza laboral se distribuye de acuerdo a la siguiente tabla:

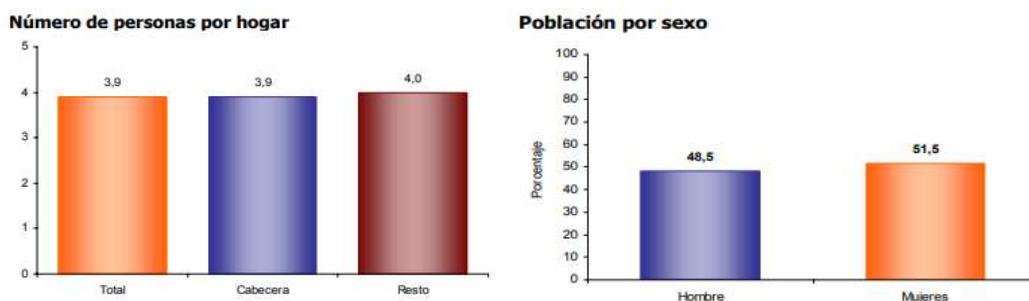
Tabla 1 Fuerza Laboral por Ramas en el Espinal

RAMAS X ACTIVIDAD ESPINAL	TOTAL			CABECERA			RESTO		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
<b>Total</b>	<b>19.233</b>	<b>13.950</b>	<b>5.283</b>	<b>13.060</b>	<b>8.965</b>	<b>4.095</b>	<b>6.173</b>	<b>4.985</b>	<b>1.188</b>
Agricultura y Ganadería	4.530	4.241	289	1.354	1.239	115	3.176	3.002	174
Pesca	8	7	1	3	2	1	5	5	0
Explotación Minas	16	16	0	4	4	0	12	12	0
Industrias Manufactura	1.509	1.167	342	1.180	895	285	329	272	57
Electricidad, Gas y Agua	64	56	8	46	38	8	18	18	0
Construcción	867	846	21	729	711	18	138	135	3
Comercio	2.781	1.951	830	2.414	1.681	733	367	270	97
Hoteles y Restaurantes	321	119	202	272	99	173	49	20	29
Transporte y Almacenamiento	479	421	58	420	362	58	59	59	0
Sector Financiero	138	74	64	130	70	60	8	4	4
Actividades Inmobiliarias	446	402	44	372	333	39	74	69	5
Administración Publica	511	331	180	421	263	158	90	68	22
Enseñanza	590	235	355	496	198	298	94	37	57
Servicios Sociales y Salud	308	108	200	275	100	175	33	8	25
Otras Actividades Comunitarias	316	170	146	283	147	136	33	23	10
Hogares Con Serv Domesticos	598	87	511	445	62	383	153	25	128
Organizaciones Extraterritorial	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sin Clasificación	5.751	3.719	2.032	4.216	2.761	1.455	1.535	958	577

Fuente <https://www.dane.gov.co>

De la imagen anterior se puede visualizar una participación de la fuerza laboral en los siguientes sectores: Economía informal 30%; Agricultura y ganadería 24%; Comercio 15%; Industria Manufacturera 8% y la Construcción 5%. Le siguen en importancia sectores como actividades de servicio doméstico; la enseñanza; la administración pública; Transporte y almacenamiento y Actividades inmobiliarias.

El número de personas por hogar en Espinal es de 3,9. Del total de la población de



Espinal el 48,5% son hombres y el 51,5% mujeres.

Figura 8 Número de personas por hogar en Espinal – Población por sexo  
Fuente <https://www.dane.gov.co>

Teniendo en cuenta los datos encontrados y después de analizarlos, pudimos observar que la población circundante al proyecto que se desea implementar es ciertamente una fuerza laboral importante para la consecución del proyecto en mención, pues servirá de gran ayuda para el desarrollo de esta comunidad proporcionándole oportunidades laborales como también generando fuentes de conocimiento para el mejoramiento de su calidad de vida.

Adicionalmente es importante tener en cuenta que los costos en los insumos para la consecución de este proyecto sería mucho menores si se escogiese otra zona del país, pues al tener la posibilidad de establecer la planta de tratamiento y transformación de la cascarilla de arroz en una zona netamente arroceras, pues es la segunda más importante del país en producción de arroz y a su vez teniendo las vías de acceso más asequibles para su distribución dentro de la zona de influencia a donde el proyecto quiere llegar.

### **Aspectos Institucionales**

Teniendo claro que el insumo más importante para nuestro producto se obtiene en la zona arroceras del Tolima, más específicamente en la zona del Espinal, es importante tener en cuenta los aspectos institucionales tanto del municipio como del departamento en lo concerniente con lo jurídico para la creación de la compañía en este entorno social como también en lo territorial de cómo podría funcionar.

Para ello se consultó el PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO para establecer los aspectos más relevantes para tener en cuenta a la hora

de la consecución del proyecto que abordamos en este estudio técnico, a continuación, se mostrara los aspectos más relevantes de este POT.

### **ACUERDO No. 013**

**(Agosto 28 de 2018)**

Por medio del cual se adopta el PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE EL ESPINAL (P.B.O.T.) y se dictan otras disposiciones.

### **PRINCIPIOS:**

**ARTICULO CUARTO.** - El PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE EL ESPINAL, además de lo establecido en la Ley, se basa en los siguientes principios:

- 1. De carácter Social:** Busca mejorar la calidad de vida (vivienda, servicios públicos, educación, salud, transporte, recreación, espacio público, etc.) y defender el patrimonio histórico y cultural.
- 2. De carácter ambiental:** Defiende el patrimonio ecológico - ambiental, previendo también los riesgos y amenazas naturales. - Busca el uso racional de los recursos naturales y del medio ambiente, para buscar el equilibrio entre éste y el sector productivo.

**3. De carácter Económico:** Racionaliza el uso del suelo, su óptimo y adecuado manejo, propendiendo por la creación de empleo y fuentes de financiación.

**4. De carácter Administrativo:** Crea controles eficientes, tendientes a una organización administrativa, funcional y efectiva, que conlleve a tomar acciones hacia la optimización de los recursos de inversión Municipal y que propenda por una gestión que posibilite allegar los recursos financieros y técnicos con Entidades Gubernamentales y Privadas de carácter Regional, Nacional e Internacional, que hagan posible la ejecución del PBOT.

Teniendo en cuentas estos principios en los cuales se encierran los ítems más relevantes para el municipio, la compañía deberá tomar estrategias, planes o programas de desarrollo que contribuyan al cumplimiento de estos principios, buscando consigo generar un impacto positivo de la compañía hacia su entorno social y ambiental, pues es en este último donde se verá reflejada la mayor parte del aporte que la compañía podrá impactar.

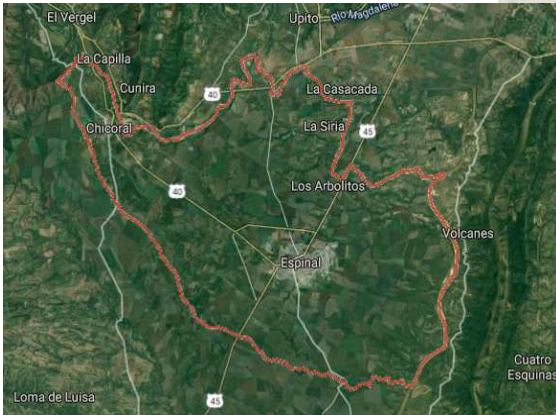
### **Microlocalización**

La microlocalización busca determinar cuál es el mejor sitio para la instalación de la planta de tratamiento y transformación de la zona escogida para la realización del proyecto, es por esto por lo que a continuación se expondrán los lineamientos geográficos que se tuvieron en cuenta para la toma de decisión de esta localización.

Como se mencionó en capítulos anteriores, la localización de la planta de transformación estará ubicada en el departamento del Tolima, en el municipio del Espinal, más



específicamente en la zona de “El Brillante – Variante Chicoral”.



*Figura 9 Mapa Espinal*

*Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)*

Esta planta cuenta con una zona amplia donde se dispondrá de un área de 420 m<sup>2</sup> para la planta de tratamiento, adicionalmente contará con unas oficinas de 100 m<sup>2</sup> a un costado de la planta y unos estacionamientos vehiculares para los empleados de la planta a diferencia de los dispuestos para el cargue y descargue del material procesado.



*Figura 10 Imagen Satelital Sitio Planta y Oficinas*

Este lugar cuenta con una vía principal de acceso tanto desde el Oriente que viene de Ibagué como desde el Occidente que viene de Girardot y Bogotá, lo cual beneficia mucho para la distribución del producto a nuestro mercado objetivo.

Como se puede observar en la siguiente imagen, la entrada principal se encuentra en frente de la vía principal y al tener esta ubicación permite no solo la llegada de los vehículos que traen la materia prima del aditivo que se fabrica, sino también una ruta de salida de fácil acceso para entrega del producto final a los diferentes clientes que se encuentren tanto en la zona circundante al Tolima sino también hacia la ciudad de Bogotá.



*Figura 11 Imagen Satelital Entrada Planta y Oficinas*

*Fuente: Google*

La bodega cuenta con una gran zona de desembarque por donde puede ingresar la materia prima (Cascarilla) para su tratamiento, en donde se efectuará el proceso de conversión al aditivo para cemento y concreto. Además, cuenta con un espacio para su almacenamiento en donde se dispondrá para entrega y despacho según se requiera.

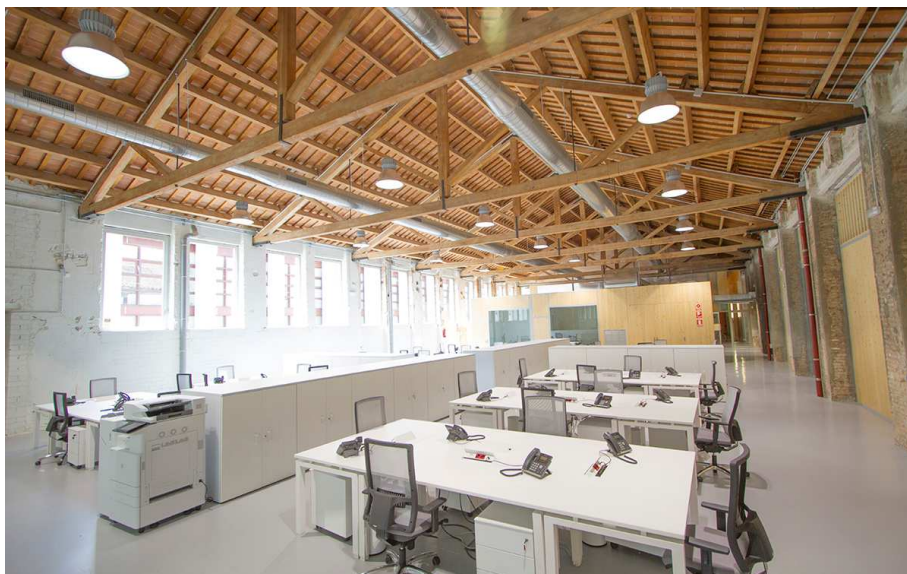
(Raiz, 2019)





*Figura 12 Imagen Planta de Producción*  
*Fuente: [www.fincaraiz.com](http://www.fincaraiz.com)*

Además de contar con una Bodega donde se efectuará el proceso de conversión de la materia prima, se cuenta con un edificio que albergará las oficinas administrativas de la compañía, oficinas que contarán con todos los servicios básicos de funcionamiento como lo son los servicios públicos y además de unas condiciones ambientales cómodas para los funcionarios.



*Figura 13 Imagen Oficinas Administrativas*  
*Fuente: [www.fincaraiz.com](http://www.fincaraiz.com)*

## Tamaño y Capacidad del Proyecto

La determinación del tamaño del proyecto resulta importante por lo que implica en la decisión de la cuantía de las inversiones y costos en su implementación y ligado a esto el cálculo de los indicadores que resulten de la evaluación que incidirán en la toma de decisión.

Es importante manifestar que las ventas de nuestro aditivo de cascarilla de arroz deberán ir de la mano con el crecimiento de la industria cementera en Colombia, por cuanto nuestro Cliente objetivo son las cementeras, es así como nuestro punto de partida será el análisis del crecimiento de la industria cementera de Colombia, durante el último año.

Según el Dane, en junio de 2019, la producción de cemento gris a nivel nacional fue de 1.025,8 miles de toneladas, lo que representó un crecimiento del 3,5% con relación al mismo mes de 2018. En el sexto mes de 2019 se despacharon al mercado nacional 979,3 miles de toneladas de cemento gris, lo que significó un incremento del 3,8% frente a junio de 2018.

En el período enero-junio de 2019 la producción de cemento gris alcanzó las 6.168,3 toneladas, generando un crecimiento de 3,5% con relación al mismo periodo del año anterior. Los despachos al mercado nacional acumularon 5.950,9 miles de toneladas dando como resultado una variación de 2,5% con respecto al período enero-junio de 2018. (Estadística, DANE, 2019)



Figura 14 Estadísticas Producción Cemento

Fuente: <https://www.dane.gov.co>

Conforme las estadísticas anteriormente descritas, y para fines de este proyecto estimamos alcanzar nuestras ventas llegando al 0,02% de la producción total anual nacional de cemento, y con incremento anual en ventas para el proyecto del 3.6%, en línea con las proyecciones de crecimiento económico del país (FMI, 2019).

En todo caso, mejor sería tener una estrategia óptima de ampliación. Dependiendo también de la distribución geográfica del mercado, se seleccionará el tamaño de la fábrica y la capacidad de las máquinas. Lo que sí se tiene ya definido es que solamente se trabajará inicialmente a un turno, lo que permitirá disponer de una capacidad ociosa inicial que permita responder oportunamente a una demanda mayor conforme el tiempo.

La decisión de trabajar a un sólo turno se fundamenta también en la necesidad que existe de conocer el funcionamiento de las máquinas, la especialización de la mano de obra y la incursión en el mercado. Posteriormente y de acuerdo a la demanda, pueden ampliarse operaciones a doble turno o por medio de horas extraordinarias de trabajo.

Para las ventas esperadas y conforme al estudio técnico realizado por la Universidad del Valle y Colciencias, se logró establecer que, para mejorar la resistencia del concreto portland, la mezcla adecuada es de 55 gramos de aditivo de cascarilla de arroz por cada 500 gramos de cemento.

En el tamaño del proyecto también tiene una especial importancia la disponibilidad de los insumos (humanos, materiales, físicos y financieros) en cantidad, calidad, costo y distancia respecto del lugar de origen o abastecimiento, según sea el caso. Importante también será la estrategia comercial que logre maximizar los ingresos por ventas, poniendo mucha atención en el crecimiento de la competencia.

En la bodega, el área utilizable es de 400 m<sup>2</sup>, por lo que sólo se podría trabajar con una o las dos máquinas pequeñas en cuyo caso se producirían 1,000 sacos de 250 kilos cada uno de aditivo (con una máquina) o 2,000 sacos (con dos máquinas). Estos datos de producción por mes son suministrados por las especificaciones del fabricante, estimando así estar en una capacidad del 89% de producción con la proyección de 221.286 kilos procesados al mes para el mercado objetivo.

Para la determinación del tamaño del proyecto, es necesario saber con qué capacidad financiera se cuenta, por lo que se puede expresar que, si la decisión es implementar la fábrica en el Espinal, la inversión podría realizarse con recursos propios. De tomarse la decisión de implementar un proyecto de más envergadura, sería por el espacio físico existente puesto que se plantea que en este lugar podrían instalarse máquinas más grandes, donde evidentemente la inversión sería mayor, por lo que se estima que habría

necesidad de obtener una fuente: de financiamiento o préstamo bancario, pues los recursos económicos existentes sólo podrían cubrir el enganche de cualquiera de las máquinas a seleccionar, dependiendo por supuesto de la negociación que se efectúe con el proveedor de la (s) máquina (s).

En conclusión, en este momento la mejor decisión que puede tomarse es instalar la fábrica en el Espinal:

- Las materias primas estarán cerca de la fábrica
- La extensión del terreno se presta para que exista expansión en el futuro
- Existe la posibilidad de la pavimentación de la carretera pasando por este lugar, lo que redundará en mayor desarrollo en la región, con la consiguiente comercialización de productos de construcción
- Se visualiza que la contaminación por ruido no será objeto de oposición de parte de los vecinos por ser un lugar poco habitado
- Existe agua potable, energía eléctrica y posibilidad de disposición de drenajes y aguas negras

### **Cantidades Ofertadas**

Con el fin de lograr la meta que planteamos con el proyecto se estima producir 2.655.435 kilos en el año, los cuales corresponden a nuestros clientes objetivo y de donde se parte de la cantidad a comercializar.

**Precio**

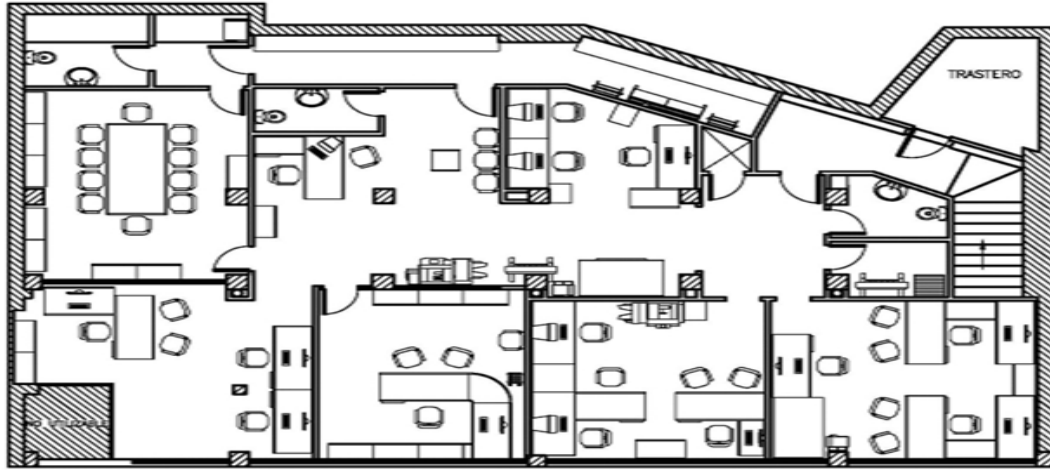
Con respecto al precio de cada kilo se definió un precio promedio de venta de \$ 1,650 pesos, cifra que permite ser competitivo en el mercado y al lograr el nivel mínimo de producción para alcanzar el punto de equilibrio permite cubrir los costos y gastos del proyecto.

**Distribución y Diseño de las Instalaciones****Oficina**

Para el desarrollo del proyecto propuesto, se determinó que se requiere una oficina de aproximadamente 100 m<sup>2</sup>, teniendo en cuenta que la norma establece que por persona el espacio debe calcularse entre 8 y 10 m<sup>2</sup>, lo cual incluye zonas de tránsito, escaleras, baños, cafeterías, enfermería, entre otros.

El diseño de la oficina será con espacios abiertos delimitada por módulos en cada una de las diferentes áreas.

**Diseño oficina:** Las instalaciones de oficina del Proyecto se ubicará dentro del casco urbano de la ciudad de Espinal.



*Figura 15 Plano Oficina*

*Fuente: Juan Maria Perez. Arquitecto Diseñador de espacios y oficinas febrero 2017*

### **Distribución de Planta**

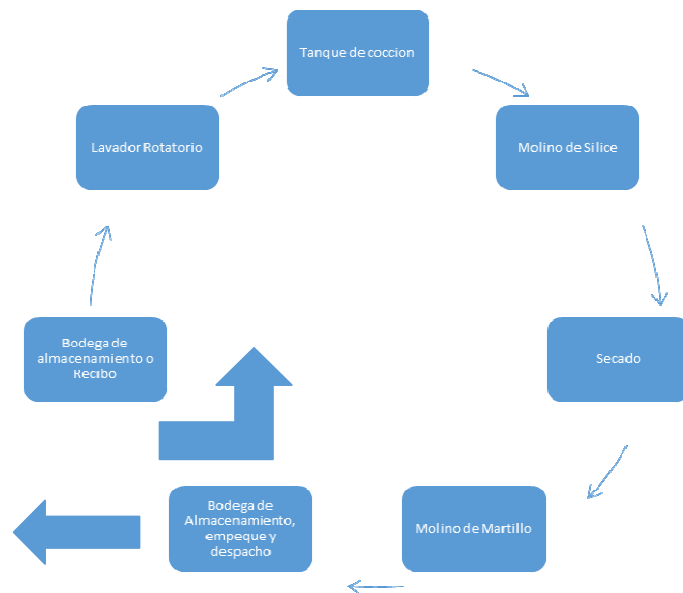
Según QUICENO Y ZULUAGA (2012) El secreto para que una planta de producción funcione eficientemente también está relacionado con una adecuada distribución de esta, en la cual se busca que se facilite la interacción entre las personas y los equipos que la conforman, para lograr una distribución ideal se deben considerar los siguientes factores:

**Distribución en la mejor secuencia:** los equipos se deben ubicar en la misma secuencia en que se desarrolla el proceso productivo, este proceso se realizará de forma lineal dado que el espacio de 12.0mt \* 6.00mt y la cantidad de operarios lo requiere, ver Figura 3. Cabe anotar que el espacio total contando con recepción, oficina, baños, separado de almacenamiento, tanto de materia prima como de producto terminado y área de procesamiento es de 13mt \* 16mt.

**Deberá haber una mínima distancia de recorrido:** con el objeto de desarrollar un mínimo de transporte y para facilitar el proceso productivo. Estas distancias no serán mayores a 2 metros ya que esto permite que los operarios tengan siempre bajo control los procesos que se deben suceder.

La planta debe contar con factores que aumenten el rendimiento de los operarios, como una buena iluminación, ventilación, etc.

**Orden de producción:** se pondrán los equipos de una forma en que todo el proceso se suceda en Orden, para que la producción sea constante y no haya errores por interrupción del proceso.



*Figura 16 Distribución de Planta*  
*Fuente: Elaboración propia*



## Áreas de la planta

Todas las áreas de la planta son diseñadas siguiendo parámetros y recomendaciones del Ministerio de Salud (1997).

**Almacenamiento y recepción de materia prima:** esta zona (3.85mts x 5.98mts) se encuentra aislada del área de procesamiento para evitar contaminaciones del producto final; dicho aislamiento está construido en ladrillo prensado.

**Zona de procesamiento:** es un espacio abierto (12.8mts x 6.0mts).

**Zona de embalaje:** independiente a la zona de procesamiento destinada al empaque y embalaje del producto destinado (5.93mts x 2.50mts).

## Descripción de los Equipos

**Bascula de recibimiento:** Es una báscula normal para 80 - 100 kg, donde se hará el recibimiento de la cascarilla en costales, posteriormente el procedimiento se seguirá a granel.

### Sus medidas son:

- Longitud total 95 m
- Altura total 0.63 m
- Ancho total 0.80 m

**Lavador rotatorio por aspersión:** Es básicamente un cilindro metálico, el cual tiene por dentro una tubería de PVC agujereada por donde transita agua con una presión constante, este cilindro tiene un movimiento circular que hace que la cascarilla que este dentro vaya dando vueltas a través de él y sea lavada lo mejor posible. Su capacidad va de 65 a 75 Kilos de cascarilla (materia prima).

**Escalador:** Este equipo tiene básicamente la forma de una vasija, en el cual se deposita la cascarilla lavada para su posterior cocción y de esta forma evitar la oxidación prematura de la misma. La capacidad del tanque de cocción es de 85 a 100 kg.

**Molino de cascarilla:** Básicamente es una picadora de cuchillas de acero inoxidable la cual se utiliza para fragmentar la cascarilla y de esta forma minimizar el tamaño para los procesos sucesivos. La capacidad de este es de 56 a 70 Kg de cascarilla.

**Deshidratador de rodillos:** Es el equipo que extrae la mayor cantidad de agua de la cascarilla por medio de una fuerza de presión y estrangulamiento; básicamente son dos rodillos enfrentados por entre los cuales pasa el producto desalojando de esta forma su agua contenida. Capacidad 20 35 Kg de cascarilla.

**Cuarto de secado:** Estos cuartos simplemente son modificaciones de habitaciones regulares. Estas áreas existentes serán aprovechadas mediante modificaciones que consisten en tuberías de aire rotatorio que proporcionan una temperatura constante. La capacidad de cada cuarto va desde 500 a 680 Kg de cascarilla molida.

**Molino de martillos:** Equipo que consiste en una tolva de almacenamiento en la cual se descarga la cascarilla molida con un diámetro de partícula de 1 a 10 mm, una vez se abre la tolva el producto cae en una serie de martillos que rotan sobre un eje, que gracias a la acción mecánica disminuyen el diámetro de partícula desde milímetros hasta micrómetros.

### Capacidad de Producción

De acuerdo con la maquinaria, infraestructura, descrita anteriormente la planta tiene una capacidad total de procesar 3 toneladas de materia prima al día para obtener 840 kg de sílice / día.

La cantidad descrita es importante para hacer la proyección de las ventas.

### Modelo de Negocio

Para el desarrollo de este proyecto se ha utilizado un Modelo de Negocio Lineal, a través de la cual se fue visualizando la propuesta y así lograr identificar los sectores o segmentos del mercado potencial al cual el negocio propuesto se enfocaría en atacar.



*Figura 17 Imagen Modelo de Negocio*  
*Fuente: Elaboración propia*

### Propuesta de Valor

En la actualidad en nuestro país el aprovechamiento de la cascarilla del arroz para productos de construcción es casi desconocido, esto por la falta de investigación científica y también por la falta de apoyo industrial de los entes gubernamentales. Es por esto por lo que hemos desarrollado una idea de negocio en donde se busque generar un aprovechamiento total a un subproducto como lo es la cascarilla del arroz, el cual se transformaría en un aditivo para el fortalecimiento del cemento y/o concreto, esta sería la propuesta de valor que tendría este proyecto de negocio.

Esta cascarilla en la actualidad no está siendo aprovechada, pues por cada tonelada de arroz que se produce, el 20% corresponde a cascarilla la cual únicamente se utiliza para generar calor a base de combustión para el calentamiento de los hornos que se utilizan en el proceso productivo del arroz. Si tenemos en cuenta solo la producción de arroz de los departamentos del Tolima y Huila las cuales hacen aproximadamente a 531.000 toneladas de arroz en el año y si tenemos en cuenta que el 20% es cascarilla, estaríamos hablando de aproximadamente de 106.000 toneladas al año.

En este orden de ideas y teniendo en cuenta esta información de la producción de este subproducto, vemos una gran oportunidad de negocio que no solo beneficiaría a la compañía sino también al sector arrocero, cementero y a la comunidad en general.

### Segmento del Mercado

Para lograr identificar los segmentos del mercado al cual se quiere llegar, se buscó a través de la segmentación de mercados locales de posible población objetivo para nuestro aditivo, las cuales se encuentran en el área circundante a los departamentos del Tolima y Huila, pero adicionalmente se tuvo en cuenta las vías de acceso y de salida de producto tanto para estos sectores como también para las ciudades principales de nuestro país.

Para el análisis del proyecto y teniendo en cuenta los datos suministrados en puntos anteriores, la compañía tendría la capacidad de producción para el primer año de un 3% de la producción total de cascarilla producida que oscilaría entre 2.500 y 2.700 toneladas de cascarilla en el año.

DEPARTAMENTOS	Área Sembrada			Área cosechada <sup>2</sup>			Producción <sup>3</sup>			Rendimiento		
	2017-II	2018-II	Variación	2017-II	2018-II	Variación	2017-II	2018-II	Variación	2017-II	2018-II	Variación
	Área (ha)	Área (ha)		Área (ha)	Área (ha)		Toneladas (t)	Toneladas (t)		t/ha	t/ha	
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>181.315</b>	<b>167.146</b>	<b>-7,8%</b>	<b>406.092</b>	<b>333.377</b>	<b>-17,9%</b>	<b>2.059.035</b>	<b>1.904.819</b>	<b>-7,5%</b>			
Meta	14.705	14.334	-2,5%	68.052	51.873	-23,8%	319.637	277.336	-13,2%	4,7	5,3	13,8%
Casanare	16.326	17.120	4,9%	161.822	129.549	-19,9%	755.562	706.979	-6,4%	4,7	5,5	16,9%
Tolima	54.421	51.189	-5,9%	53.090	55.206	4,0%	381.769	411.463	7,8%	7,2	7,5	3,6%
Huila	16.403	18.067	10,1%	17.169	16.219	-5,5%	127.332	119.624	-6,1%	7,4	7,4	-0,5%
Resto Departamentos <sup>1</sup>	79.461	66.436	-16,4%	105.959	80.531	-24,0%	474.736	389.417	-18,0%	4,5	4,8	7,9%

*Figura 18 Imagen Producción de Arroz Nacional 2018*  
Fuente: Dane - Fedearroz

### **Canales de Distribución**

El aditivo generado por la compañía se distribuirá a través de los siguientes canales:

Actualmente en la región del Tolima y del Huila se encuentran 7 principales productoras de cemento y concreto:

- Cementos Diamante
- Cemex
- Argos
- Cementos Tequendama
- Cementos y Bloques del Sur
- Concretos y Cementos SAS
- Su Cemento SAS

Para atender a estos productores se contará con una fuerza comercial profesional y especializada del sector la cual se encargará de realizar las visitas pertinentes con el fin de posicionar el producto dentro de las mismas.

Por otra parte, se establecerán alianzas con los entes gubernamentales de la región para impulsar la utilización de nuestro producto para la construcción de todas las obras civiles tanto de los municipios como de los departamentos.

Adicionalmente se buscará por medio del comercio de grandes distribuidoras de productos para la construcción, posicionar nuestro producto para el ciudadano del

común el cual quiera fortalecer sus hogares o cualquier tipo de construcciones que desee.

### **Relación con los Clientes**

Como estamos incursionando con un producto nuevo en nuestro país, inicialmente se realizarán asesorías del producto de manera personal con el fin de contextualizar a los clientes de los beneficios de este, no solo en sus características sino también como realizar la preparación correcta para la inclusión del aditivo en el cemento o concreto. Adicionalmente se le mostrara los beneficios económicos en el transcurso del tiempo en cuanto en la reducción de los costos que se obtendrían al utilizar de manera óptima nuestro aditivo.

Posteriormente a estas asesorías, se dispondrán de canales de distribución directa desde nuestra planta de fabricación o bien desde uno de nuestros aliados comerciales como establecimientos especializados en productos de construcción, esto con el fin de llegar al consumidor de manera más ágil y efectiva.

### **Estructura de Costos**

Como estas frente a una fase preliminar, la definición de la estructura de los costos fijos y variables, se formularán en base a lo expuesto durante el modelo de negocio por lo cual esta estructura será sometida a una constante evolución teniendo en cuenta el crecimiento del proyecto tanto financieramente como en cobertura.

- **Costos Fijos:** Los costos fijos son aquellos costos que la empresa debe pagar independientemente de su nivel de operación, es decir, produzca o no produzca debe pagarlos. En nuestro caso son la mano de obra, arrendamientos sea el caso, Obligaciones financieras etc.
- **Costo de Inversión:** Aquí incluiremos las depreciaciones a las que haya lugar, impuestos, seguros y gastos financieros que se obtengan.
- **Costos sobre la Planta:** Estos costos comprenden los gastos que se incurran en servicios públicos, vigilancia, arriendos en caso tal en que se decida acoger esta opción y no la de compra.
- **Costos Variables:** Los costos variables son aquellos que están inmersos en la producción de nuestro producto, donde van implícitos los costos directos e indirectos a que haya lugar en su proceso de producción.
- **Costos Directos:** Son los costos que están directamente enfocados en la producción del bien, como la mano de obra, materia prima.
- **Costos Indirectos:** Son todos los costos adicionales a la elaboración del producto como por ejemplo la publicidad, el personal administrativo, transporte etc.



- **Activos Fijos:** Un activo fijo es un bien de una empresa, ya sea tangible o intangible, que no puede convertirse en líquido a corto plazo y que normalmente son necesarios para el funcionamiento de la empresa y no se destinan a la venta. Son ejemplos de activos fijos: bienes inmuebles, maquinaria, material de oficina, etc. <https://debitoor.es/glosario/activo-fijo>

Los muebles de oficina se tienen estimados en un valor de \$82.340.000.00 los cuales corresponden a equipos de cómputo (KTRONIX, 2019), comunicación e inmuebles para oficina (HOMECENTER, 2019), la maquinaria para producir el aditivo está estimada a un costo total de \$ 352.735.437.00. Se estimaron además los costos y gastos administrativos, costos de mano de obra, costos indirectos de fabricación, requeridos para la operación del primer mes, detallados de la siguiente manera como capital mínimo inicial de inversión para el presente proyecto:

*Tabla 2 Inversión Inicial*

INVERSION INICIAL	
CONCEPTO	VALOR
MUEBLES DE OFICINA	\$ 65.000.000
INMUEBLES	\$ 17.340.000
MAQUINARIA	\$ 352.735.437
OBRAS FISICAS	\$ 524.042.420
NOMINA	\$ 65.337.376
SERVICIOS(Luz) Area Administrativa	\$ 1.381.820
SERVICIOS(Luz) Planta	\$ 19.425.875
SERVICIOS(Agua) Area Administrativa	\$ 1.236.162
SERVICIOS(Agua) Planta	\$ 25.023.613
OTROS GASTOS(Internet, Papeleria)	\$ 2.000.000
GASTOS DE ARRIENDO	\$ 6.000.000
MATERIA PRIMA(1 mes)	\$ 154.900.375
<b>TOTAL INVERSION</b>	<b>\$ 1.234.423.077</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Tabla 3 Balance de Muebles de Oficina

BALANCE DE MUEBLES (En pesos COP)				
MUEBLES OFICINA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VIDA UTIL AÑOS
ESCRITORIOS	20	\$ 300.000	\$ 6.000.000	5
SOFAS	3	\$ 800.000	\$ 2.400.000	5
MESAS REDONDAS	4	\$ 500.000	\$ 2.000.000	5
SILLAS	40	\$ 140.000	\$ 5.600.000	5
ARCHIVADOR	2	\$ 670.000	\$ 1.340.000	5
<b>INVERSION INICIAL</b>			<b>\$ 17.340.000</b>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 Balance de Maquinaria

BALANCE DE MAQUINARIA (En pesos COP)					
MAQUINARIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VIDA UTIL AÑOS	VALOR DE LIQUIDACION
BASCUILA	1	\$ 4.250.000	\$ 4.250.000	4	\$1.062.500
BANDA TRANSPORTADORA	2	\$ 13.600.000	\$ 27.200.000	4	\$6.800.000
LAVADOR ROTATORIO	1	\$ 22.100.000	\$ 22.100.000	6	\$3.683.333
TANQUE DE COCCION	1	\$ 9.520.000	\$ 9.520.000	6	\$1.586.667
RODILLOS	1	\$ 11.900.000	\$ 11.900.000	4	\$2.975.000
SECADOR	2	\$ 34.000.000	\$ 68.000.000	8	\$8.500.000
MOLINO	2	\$ 64.600.000	\$ 129.200.000	8	\$16.150.000
PLANTA ELECTRICA	1	\$ 76.894.637	\$ 76.894.637	8	\$9.611.830
TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA	1	\$ 3.670.800	\$ 3.670.800	8	\$458.850
<b>INVERSION INICIAL EN MAQUINAS</b>			<b>\$ 352.735.437</b>		<b>\$ 50.828.180</b>
<b>Costos Mantenimiento Mensual</b>			<b>10%</b>		

Fuente: Elaboración propia

## Obras Civiles

Tabla 5 Balance de Obras Civiles

ITEM DE CONSTRUCCION	UNIDAD DE MEDIDA	ESPECIFICACION TECNICA	TAMAÑO	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Bodega	M 2	Hormigon	420	\$ 1.010.101	\$ 424.242.420
Estacionamiento	M 2	Asfalto	6	\$ 900.000	\$ 5.400.000
Caseta Vigilancia	M 2	Hormigon	3	\$ 800.000	\$ 2.400.000
Oficinas	M 2	Hormigon	100	\$ 850.000	\$ 85.000.000
Modulos	M 2	Aluminio	20	\$ 350.000	\$ 7.000.000
					<b>\$ 524.042.420</b>

Fuente: Elaboración propia

## Mobiliario y Equipo

Tabla 6 Balance de Equipos de Oficina

BALANCE DE EQUIPOS DE OFICINA (En pesos COP)				
EQUIPOS OFICINA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VIDA UTIL AÑOS
COMPUTADOR	20	\$ 3.000.000	\$ 60.000.000	5
IMPRESORA	2	\$ 800.000	\$ 1.600.000	5
CELULARES	6	\$ 500.000	\$ 3.000.000	4
TELEFONO	5	\$ 80.000	\$ 400.000	6
<b>INVERSION INICIAL</b>			<b>\$ 65.000.000</b>	

Fuente: Elaboración propia

## Calendario de Re-inversion en Maquinaria

Tabla 7 Calendario de Re-Inversión en Maquinaria y Equipo

Calendario de re inversiones en equipos					
AÑO	1	2	3	4	5
COMPUTADOR					\$ 60.000.000
IMPRESORA					\$ 1.600.000
CELULARES				\$ 3.000.000	
BASCUA				\$ 4.250.000	
BANDA TRANSPORTADORA				\$ 27.200.000	
RODILLOS				\$ 11.900.000	
Re- inversión total				\$ 46.350.000	\$ 61.600.000

Fuente: Elaboración propia

## Depreciación de los Activos

- Equipos de Oficina e Inmuebles de Oficina

Tabla 8 Depreciación Equipos de Oficina

Depreciación de los activos "Equipos Oficina"					20%
CANTIDAD	Equipos	Valor del activo	Valor unitario de depreciación	Total valor Depreciación por línea recta	Valor de Salvamento 20%
20	COMPUTADO	\$60.000.000	5	\$12.000.000	\$12.000.000
2	IMPRESORA	\$1.600.000	5	\$320.000	\$320.000
6	CELULARES	\$3.000.000	4	\$750.000	\$600.000
5	TELEFONO	\$400.000	6	\$66.667	\$80.000
<b>Valor Total</b>				<b>\$13.136.667</b>	<b>\$13.000.000</b>

Fuente: Elaboración propia

- **Características de los Equipos de Oficina**

**Equipo de Cómputo para Diseño**

- Tarjeta gráfica Nvidia Gforce 4GB GTX 1050
- Disco duro: 1 TB
- Procesador: Intel Core i5 de séptima generación
- Memoria RAM: 8 GB
- Pantalla: 15,6 Full HD
- Sistema operativo Windows 10 Home
- Consumo de energía: 30 w/Hora

**Equipo de Cómputo para Desarrollo**

- RAM 3GB Mínimo a 16 GB
- Espacio de disco: 500 MB de espacio en disco para Android studio, al menos 1.5 GB para Android SDK
- Programas: Java Development kit (JDK 8)
- Resolución de pantalla 1440x900
- Windows 10 de 64 bit
- Consumo de energía: 30 w/Hora

**Impresora**

- Marca Canon
- Funciones: Copiadora, scanner, fax e impresora

- Resolución de impresión 4800X1200
- Consumo de energía: 950 w/Hora

### Teléfono Inalámbrico

- Altavoz. – Contestador - Timbrado de alta calidad
- Alarma avanzada: Botón localizador - Bloqueo de teclas - Baterías recargables –
- Pantalla: LCD ambar de 1.6''. •Identificador de llamadas. •Bloqueo llamadas
- Directorio para •Modo silencioso. •Teclado iluminado.
- Consumo de energía: 3.2 w/Hora

### Teléfono Celular

- Sistema operativo: Android 6,0 Marshmallow
- Pantalla: 5.2" HD Súper AMOLED
- Procesador: Quad-core 1.2 GHz
- Batería: 3,100 mAh
- RAM: 2 GB
- Memoria Interna: 16 GB
- Consumo de energía: 4.9 w/ Hora

Tabla 9 Depreciación Muebles de Oficina

Depreciación de los activos "Muebles Oficina"					20%
Cantidad	Muebles Oficina	Valor del activo	Valor unitario de depreciación	Total valor Depreciación por línea recta	Valor de Salvamento 20%
20	ESCRITORIOS	\$6.000.000	10	\$600.000	\$1.200.000
3	SOFAS	\$2.400.000	10	\$240.000	\$480.000
4	MESAS REDON	\$2.000.000	10	\$200.000	\$400.000
40	SILLAS	\$5.600.000	10	\$560.000	\$1.120.000
2	ARCHIVADOR	\$1.340.000	10	\$134.000	\$268.000
<b>Valor Total</b>				<b>\$1.734.000</b>	<b>\$3.468.000</b>

Fuente: Elaboración propia

Suponemos que el porcentaje de salvamento equivale al 20% y la depreciación acumulada es hasta un año antes de la obsolescencia.

- Maquinaria

Tabla 10 Depreciación de Maquinaria

Depreciación de los activos "Maquinaria"					20%
CANTIDAD	Maquinaria	Valor del activo	Valor unitario de depreciación	Total valor Depreciación por línea recta	Valor de Salvamento 20%
1	BASCUA	\$4.250.000	4	\$1.062.500	\$850.000
2	BANDA TRANSPORTADORA	\$27.200.000	4	\$6.800.000	\$5.440.000
1	LAVADOR ROTATORIO	\$22.100.000	6	\$3.683.333	\$4.420.000
1	TANQUE DE COCCION	\$9.520.000	6	\$1.586.667	\$1.904.000
1	RODILLOS	\$11.900.000	4	\$2.975.000	\$2.380.000
2	SECADOR	\$68.000.000	8	\$8.500.000	\$13.600.000
2	MOLINO	\$129.200.000	8	\$16.150.000	\$25.840.000
1	PLANTA ELECTRICA	\$76.894.637	8	\$9.611.830	\$15.378.927
1	TANQUE DE ALMACENAMIENTO	\$3.670.800	8	\$458.850	\$734.160
Valor Total				\$50.828.180	\$70.547.087

Fuente: Elaboración propia

### Materias Primas e Insumos

Tabla 11 Costo Materia Prima

COSTO MATERIA PRIMA				
MATERIAS PRIMAS	Unidad	Producción Mensual	Producción Anual	Toneladas
CASCARILLA DE ARROZ	Kg	221.286	2.655.435	2.655
Precio Venta Kg Cascarilla	\$ 700	\$ 154.900.375	\$ 1.858.804.500	

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que el kilo de Cascarilla sin procesar oscila entre \$650 a \$700 pesos el kilo, tomamos el valor máximo para establecer los costos para la compra de la materia prima. Es claro aclarar que el valor de 2.655 (Kg) corresponde al 3% de la producción total de Cascarilla que se genera únicamente en la Región del Tolima y

Huila, que sería la cantidad que inicialmente se estaría en condición de procesar por parte de la planta de producción.

Por lo cual se estaría incurriendo en un costo mensual de materia prima de \$154.900.375 para su posterior procesamiento y venta.

### Recursos Humanos

Los recursos humanos son el conjunto de empleados o colaboradores que hacen posible el cumplimiento de los objetivos de la empresa, en este caso la empresa inicialmente contará con veinticinco personas capaces de llevar la empresa al éxito y enfrentar los desafíos que hoy en día se percibe en la competencia mundial. El área administrativa y financiera tiene la función de reclutar, seleccionar, contratar y capacitar el personal considerando conceptos como la comunicación organizacional, el liderazgo, el trabajo en equipo, la negociación y la cultura organizacional.

Tabla 12 Balance de Personal

BALANCE DE PERSONAL				
CARGO	No. Puestos	Remuneracion Mensual	Total Sueldos	Todo Costo
GERENTE GENERAL	1	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 11.428.160
DIRECTOR ADMINISTRATIVO	1	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 7.142.600
ASESOR COMERCIAL	5	\$ 1.500.000	\$ 7.500.000	\$ 11.304.970
AUX ADMINISTRATIVO	2	\$ 1.500.000	\$ 3.000.000	\$ 4.521.988
INGENIERO AGROINDUSTRIAL	1	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	\$ 4.999.820
INGENIERO QUIMICO	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 4.285.560
OPERARIOS DE PLANTA	10	\$ 1.000.000	\$ 10.000.000	\$ 15.467.341
GUARDA DE SEGURIDAD	2	\$ 1.000.000	\$ 2.000.000	\$ 3.093.468
SERVICIOS GENERALES	2	\$ 1.000.000	\$ 2.000.000	\$ 3.093.468
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>\$ 25.500.000</b>	<b>\$ 44.000.000</b>	<b>\$ 65.337.376</b>

Fuente: Elaboración propia

### Recursos Financieros

Para poner en marcha la procesadora de ceniza de cascarilla de arroz en el municipio de Espinal en el departamento de Tolima, se buscarán inversionistas que aporten el capital inicial detallado en la estructura de costos y resumida en la siguiente tabla:

*Tabla 13 Presupuesto de Inversión*

INVERSION INICIAL	
CONCEPTO	VALOR
MUEBLES DE OFICINA	\$ 65.000.000
INMUEBLES	\$ 17.340.000
MAQUINARIA	\$ 352.735.437
OBRAS FISICAS	\$ 524.042.420
NOMINA	\$ 65.337.376
SERVICIOS (Luz) Area Administrativa	\$ 1.381.820
SERVICIOS (Luz) Planta	\$ 19.425.875
SERVICIOS (Agua) Area Administrativa	\$ 1.236.162
SERVICIOS (Agua) Planta	\$ 25.023.613
OTROS GASTOS (Internet, Papeleria)	\$ 2.000.000
GASTOS DE ARRIENDO	\$ 6.000.000
MATERIA PRIMA (1 mes)	\$ 154.900.375
<b>TOTAL INVERSION</b>	<b>\$ 1.234.423.077</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### Punto de Equilibrio

Después de realizar la inversión inicial y tener el ciclo productivo activo, se iniciará con la producción del aditivo, cuando una empresa decide iniciar actividades, lo hace con la intención de obtener un nivel de rentabilidad que justifique la inversión que han realizado los socios para ponerla en marcha.

Para ello es necesario que el nivel de ventas permita cubrir los costos en los que se ha incurrido en la elaboración del producto y obtener utilidad para los socios. Por lo



anterior se realizó el análisis del punto de equilibrio, con el fin de conocer el nivel de ventas que debe alcanzar para cubrir los costos totales, resultando que se deben producir y vender mínimo mensualmente una cantidad de 156.338 kilogramos del aditivo.

Tabla 14 Calculo Punto de Equilibrio

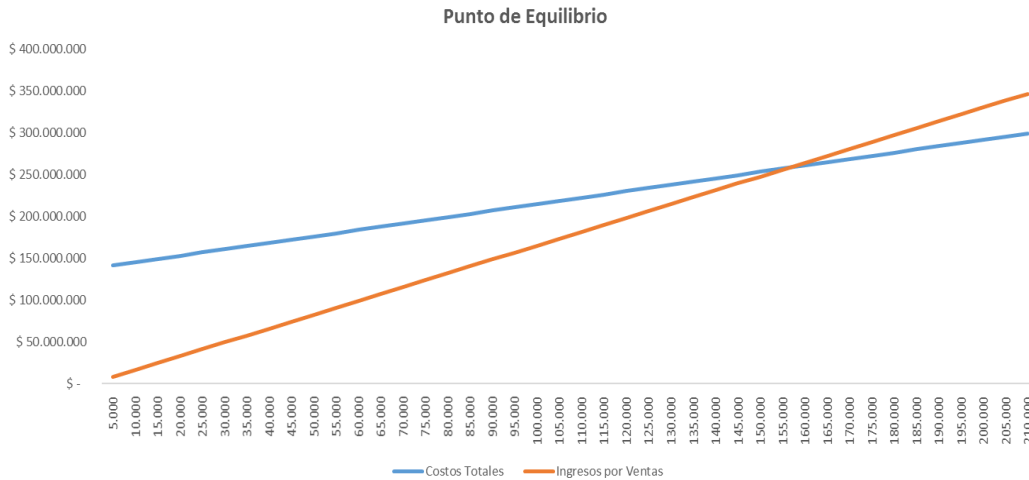
Punto de Equilibrio	
<b>Costo Fijo Mes</b>	<b>\$ 89.008.411</b>
Costos de Mantenimiento	\$ 35.273.544
Otros Gastos (Serv Publicos)	\$ 44.449.487
Salarios Supervisores	\$ 9.285.380
<b>Gasto Operacional</b>	<b>\$ 48.584.655</b>
Otros Gastos (Internet, Papeleria)	\$ 2.000.000
Gastos de Arrendamiento	\$ 6.000.000
Salarios Area Administrativa	\$ 40.584.655
<b>Costo Variable Unitario (MO,MP)</b>	<b>\$ 770</b>
<b>Capacidad de Produccion</b>	<b>156.338</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 1.650</b>
Costo Variable Total	\$ 120.363.867
Total Costos y Gastos	\$ 257.956.933
Total Ventas	\$ 257.956.933
Margen Contribucion	\$ -

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15 Detalle cálculo de punto de equilibrio

Unidades	Costo Variable Unitario	Costo Fijo	Costo Variable Total	Costos Totales	Ingresos por Ventas	Utilidades
5.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 3.849.487	\$ 141.442.553	\$ 8.250.000	-\$ 133.192.553
10.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 7.698.974	\$ 145.292.040	\$ 16.500.000	-\$ 128.792.040
15.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 11.548.461	\$ 149.141.528	\$ 24.750.000	-\$ 124.391.528
20.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 15.397.949	\$ 152.991.015	\$ 33.000.000	-\$ 119.991.015
25.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 19.247.436	\$ 156.840.502	\$ 41.250.000	-\$ 115.590.502
30.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 23.096.923	\$ 160.689.989	\$ 49.500.000	-\$ 111.189.989
35.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 26.946.410	\$ 164.539.476	\$ 57.750.000	-\$ 106.789.476
40.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 30.795.897	\$ 168.388.963	\$ 66.000.000	-\$ 102.388.963
45.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 34.645.384	\$ 172.238.450	\$ 74.250.000	-\$ 97.988.450
50.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 38.494.872	\$ 176.087.938	\$ 82.500.000	-\$ 93.587.938
55.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 42.344.359	\$ 179.937.425	\$ 90.750.000	-\$ 89.187.425
60.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 46.193.846	\$ 183.786.912	\$ 99.000.000	-\$ 84.786.912
65.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 50.043.333	\$ 187.636.399	\$ 107.250.000	-\$ 80.386.399
70.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 53.892.820	\$ 191.485.886	\$ 115.500.000	-\$ 75.985.886
75.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 57.742.307	\$ 195.335.373	\$ 123.750.000	-\$ 71.585.373
80.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 61.591.795	\$ 199.184.861	\$ 132.000.000	-\$ 67.184.861
85.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 65.441.282	\$ 203.034.348	\$ 140.250.000	-\$ 62.784.348
90.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 69.290.769	\$ 206.883.835	\$ 148.500.000	-\$ 58.383.835
95.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 73.140.256	\$ 210.733.322	\$ 156.750.000	-\$ 53.983.322
100.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 76.989.743	\$ 214.582.809	\$ 165.000.000	-\$ 49.582.809
105.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 80.839.230	\$ 218.432.296	\$ 173.250.000	-\$ 45.182.296
110.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 84.688.718	\$ 222.281.784	\$ 181.500.000	-\$ 40.781.784
115.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 88.538.205	\$ 226.131.271	\$ 189.750.000	-\$ 36.381.271
120.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 92.387.692	\$ 229.980.758	\$ 198.000.000	-\$ 31.980.758
125.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 96.237.179	\$ 233.830.245	\$ 206.250.000	-\$ 27.580.245
130.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 100.086.666	\$ 237.679.732	\$ 214.500.000	-\$ 23.179.732
135.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 103.936.153	\$ 241.529.219	\$ 222.750.000	-\$ 18.779.219
140.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 107.785.641	\$ 245.378.707	\$ 231.000.000	-\$ 14.378.707
145.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 111.635.128	\$ 249.228.194	\$ 239.250.000	-\$ 9.978.194
150.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 115.484.615	\$ 253.077.681	\$ 247.500.000	-\$ 5.577.681
155.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 119.334.102	\$ 256.927.168	\$ 255.750.000	-\$ 1.177.168
160.000	\$ 770	\$ 137.593.066	\$ 123.183.589	\$ 260.776.655	\$ 264.000.000	\$ 3.223.345

Fuente: Elaboración propia



*Figura 19 Gráfico de Punto de equilibrio*  
*Fuente: Elaboración propia*

### **Cronograma de Inversión**

El cronograma de Inversión señala la composición de actividades necesarias para poner en marcha el proyecto y los periodos en que se ejecutarán las mismas. Las Inversiones no siempre se dan en un periodo, algunas actividades requieren de inversión en varios periodos.

En este proyecto las Inversiones no se desembolsan en su totalidad durante el primer periodo, de acuerdo al cronograma de inversión los desembolsos se efectúan en diferentes periodos de tiempo. Durante el primer año los inversionistas deberán desembolsar el capital para la construcción de la infraestructura de la empresa (planta, bodega, parqueadero y edificios de oficinas). En el segundo año la inversión se destinará a la adquisición de maquinaria, equipos, inmobiliario, contratación de personal y compra de materias primas.

Tabla 16 Cronograma de Inversión

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	CRONOGRAMA DE INVERSIÓN							
	1 año				2 año			
	1 tri	2 tri	3 tri	4 tri	1 tri	2 tri	3 tri	4 tri
Constitucion legal de la empresa								
Construccion de la Planta y edificio de oficinas								
Adquisicion de maquinaria y equipos								
Adquisicion e instalacion de mobiliario								
Contratacion de personal								
Adquisicion de materias primas								

Fuente: Elaboración propia

## Aspectos Legales

### Estudio Legal del Proyecto

Se desea constituir la empresa CONCRECAS S.A.S de carácter privado, y cubrimiento regional (inicialmente), de acuerdo al estudio se cataloga como una pequeña empresa, de sector secundario ya que realiza un tipo de transformación a su materia prima, en cuanto al ámbito jurídico el tipo de sociedad comercial que se eligió fue S.A.S (sociedad por acciones simplificada) ya que es el tipo de sociedad es de fácil constitución, el número de accionistas es de 1 a varios socios, en cuanto al monto de capital y número de empleados no exige alguna cantidad en especial, la duración de la sociedad puede ser definida o indefinida, y lo más importante es que el objeto social no debe ser específico ya que se puede realizar cualquier actividad lícita.

En cuanto a la normatividad para el producto se tramitará Registró Invima:

## **DECRETO 3075 DE 1997**

### **MODALIDAD FABRICAR Y VENTA**

#### **REQUISITOS LEGALES**

- Formulario de solicitud, suscrito por el representante legal de la empresa, titular o aun apoderado legalmente constituido.
- Poder debidamente otorgado a un abogado si el titular actúa mediante apoderado
- Certificado de existencia y representación legal de la empresa titular.
- Certificado de existencia y representación legal de la empresa fabricante.
- Copia del concepto técnico favorable vigente, expedido por autoridad sanitaria para la planta fabricante.
- Recibo de pago en original por la tarifa legal correspondiente.
- Ficha técnica del producto (pedir modelo de ficha técnica en la oficina de atención al usuario.

Los documentos legales y técnicos se deben presentar organizados, legajados en una carpeta de color blanco.

#### **La etiqueta debe llevar:**

Nombre del producto, fecha de fabricación, fecha de vencimiento, registro sanitario, composición, nombre del fabricante, y teléfono. (Norma técnica colombiana de rotulado).

### **Pautas generales para el establecimiento comercial**

El establecimiento de comercio consiste en el conjunto de bienes organizados por el empresario para realizar los fines de la empresa. Se considera establecimiento comercial, el domicilio principal de la sociedad, las sucursales y las agencias. Dentro del establecimiento comercial, se contempla:

- Nombre Comercial: Aditivo para Cemento y Concreto
- Empresa CONCRECAS S.A.S
- Domicilio Principal: Municipio de Espinal, Tolima

### **Formalización comercial de la empresa**

El Registro Mercantil permite a todos los empresarios ejercer cualquier actividad comercial y acreditar públicamente su calidad de comerciante. Además, les permite a los empresarios tener acceso a información clave para que amplíen su portafolio de posibles clientes y proveedores.

La Matrícula Mercantil hace pública la calidad de comerciante, en la medida que hace visible al empresario frente a potenciales clientes que consultan los registros. Contiene información sobre los datos generales de los comerciantes y de las sociedades. Para realizar este paso se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Adquirir los formularios de matrícula mercantil (personería jurídica y establecimiento comercial).

- Diligenciar Formulario.
- Entregar en cámara de comercio el formulario diligenciado y el documento de identidad del comerciante.
- Solicitar liquidación.
- Cancelar derechos de matrícula mercantil.
- Obtener los certificados de matrícula mercantil.
- Se evidencio un decrecimiento de la utilidad en 2,72% del año 2017 al 2018, esto originado posiblemente por el aumento en los costos de administración en el año 2018 con respecto al año 2017.

## **Formalización laboral de la empresa**

### **Contratación**

Para el proyecto se tiene estipulado el contrato a término indefinido para los operarios, personal administrativo, comercial y directivos. Los asesores serán por medio de cuenta de cobro de servicios profesionales (10% retención).

### **Seguridad social**

Siendo principio fundamental de la organización, dar a nuestros empleados un trabajo correctamente remunerado, de proyección y continuidad, es indispensable que por ley cumplamos al pie de la letra todos los aspectos parafiscales y de beneficios que deben tener. A continuación, desglosamos la información básica y relevante que

debemos conocer y cumplir ante la ley (tomado de la Web del ministerio de protección social).

- Salario mínimo \$828.116
- Auxilio de transporte \$97.032

**Pagos Parafiscales:**

- ARP: riesgos profesionales, lo paga la empresa es de 0.522% este porcentaje es de acuerdo con la empresa y el riesgo.
- Sena 2%
- ICBF 3%
- Cajas de Compensación Familiar 4%
- Cargas Prestacionales Cesantía 8.33%
- Prima de servicios 8.33%
- Vacaciones 4.16% (15 días hábiles cada año)
- Intereses sobre las Cesantías 1% mensual
- Seguridad social.
- Salud= 12.5%= Empresa 8.5% % Empleado 4%
- Pensión= 16% =Empresa 12% - Empleado 4%

### **Libros contables**

Todos los comerciantes están obligados a llevar contabilidad así lo dispone el código de comercio en su artículo 19.

Sin embargo, de acuerdo a los artículos 173 a 175 del decreto ley anti tramites 019 de 2012, artículo 28 donde especifica que los libros contables podrán ser registrados en archivos electrónicos que garanticen su inalterabilidad. Sin incluir libros de actas ni de registro de socios y accionistas.

- Libro mayor y balances
- Libro de inventarios y balances
- Libro diario
- Libros auxiliares

Solicitud de registro de libros contables, indicando el nombre del empresario, el destino de cada libro y el número de hojas útiles debidamente firmada y autenticada la firma ante Notario o Juez. Junto con la solicitud se deben anexar los libros en blanco debidamente numerados.

### **Requisitos Tributarios**

La empresa CONCRECAS S.A.S debe cumplir con los siguientes requisitos:



**Registro Único Tributario - RUT:** Se obtiene en la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), con el fin de ingresar al registro de esta entidad como ente comercial legalmente constituido.

**Número de Identificación Tributaria – NIT:** Se obtiene en la DIAN, para el caso de CONCRECAS S.A.S, se debe anexar el registro mercantil y licencia de funcionamiento expedida por el ICA e INVIMA.

**Impuesto de Renta:** De acuerdo con los datos consultados en el ministerio de trabajo y según la ley 1429 para una pequeña empresa constituida como sociedad la tarifa especial se establece de manera progresiva, es decir es un porcentaje de la tarifa normal que va creciendo con el tiempo hasta alcanzar la tarifa plena.

**Distribuidas de la siguiente manera:** 0% los dos primeros años gravables desde el inicio de la actividad económica principal:

- 8,25% en el tercer año gravable
- 16,50% en el cuarto año gravable
- 24,75% en el quinto año gravable
- 25% a partir del sexto año correspondiente a la tarifa plena.

Tarifas correspondientes para todos los departamentos exceptuando Amazonas, Guainía y Vaupés.

**Impuesto sobre las ventas IVA:** Este impuesto se debe cancelar anualmente para este tiempo de empresa para el aditivo de cascarilla de arroz corresponde un 19% de iva sobre el precio de venta.

**Impuesto de industria y comercio:** Todas las personas naturales o jurídicas que en jurisdicción de un municipio ejerza una actividad industrial, comercial o de servicios deben registrarse y pagar el impuesto correspondiente a su actividad.

Sobre La base gravable se aplica la tarifa que determinen los concejos municipales para este caso se aplica el 2 por mil, esta se liquida con base en los ingresos netos obtenidos durante el periodo.

Como consecuencia de la reducción del ingreso en la actividad de la compañía y al crecimiento en los gastos de administración de esta, esta no genero utilidad y se ubicó en un margen negativo del 1.93% para el año 2018.

## **Estudio Administrativo**

### **Misión**

Satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes y proveedores, mediante la producción y comercialización de productos de alta calidad a base de la cascarilla de arroz, garantizando un valor agregado para nuestros accionistas, colaboradores y comunidad en general.

### **Visión**

Convertirnos en la empresa líder de aditivos para la construcción mediante el desarrollo de productos innovadores, seguros y de alta calidad, contribuyendo con el cuidado del medio ambiente y brindando bienestar a los grupos de interés social.

### **Valores**

#### **Integridad Laboral**

Anteponer la honestidad y el compromiso ante las responsabilidades laborales, liderar con el ejemplo personal, tener claro que cada una de sus actuaciones debe estar regulada por la moral.

#### **Responsabilidad laboral**

Ser responsable es tener conciencia ante las decisiones laborales, es la capacidad de responder por nuestros actos, la responsabilidad se puede considerar a partir de la disciplina, puntualidad, honestidad y cumplimiento de las labores.

#### **Respeto con los demás.**

Capacidad para entender, valorar, tolerar y aceptar el criterio de los demás, escuchar con atención las propuestas y críticas que aportan, tratar a los demás como le gustaría ser tratado.

### **Honestidad**

La comunicación debe ser transparente entre los empleados, proveedores y clientes; se debe promover la participación de todos los miembros en la toma de decisiones. Quien es honesto tiene una estrecha relación con los principios de verdad, justicia e integridad moral.

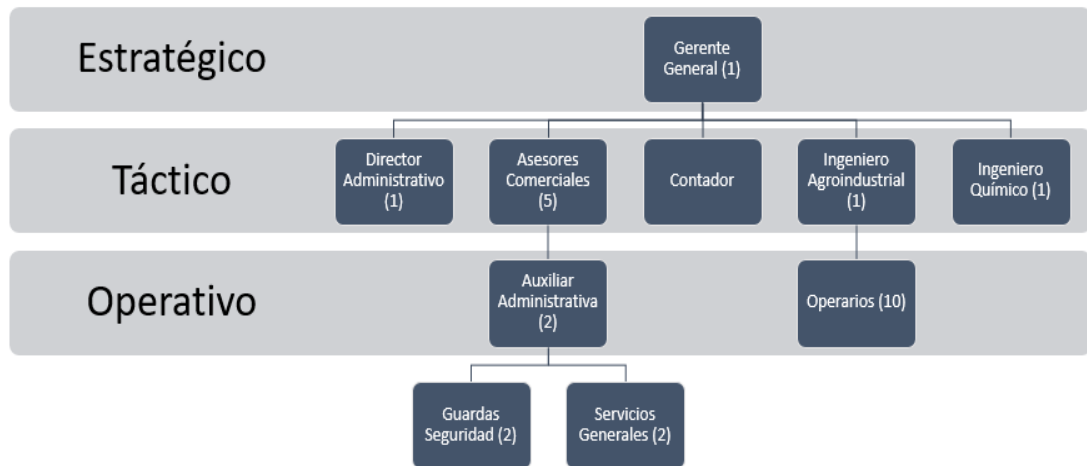
### **Solidaridad Empresarial**

Tener iniciativa de carácter social contribuyendo a la sociedad parte del beneficio que obtiene la empresa, promover un comercio justo y sostenible generando cambios en el entorno en el que se opera.

### **Políticas**

- Mejorar las expectativas de los clientes produciendo y comercializando productos de alta calidad.
- Dar uso correcto y racional de los recursos naturales utilizados en el proceso productivo.
- Lograr mayor eficiencia innovando continuamente nuestros procesos.
- Cumplir con los requisitos legales y ambientales que se puedan dar producto de la operación de la empresa.
- Contar con recuso humano competente y con un comportamiento ético.
- Cumplir con todos los requisitos acordados con los clientes, dar trato justo y diferenciado en sus llamadas, solicitudes y reclamos.

### Estructura Organizacional



*Figura 20 Organigrama*  
Fuente: Elaboración propia

La estructura organizacional tendrá una estructura piramidal encabezada por el gerente general, el cual tiene una responsabilidad total de la empresa y cuya función principal consiste en que la organización cumpla con sus objetivos. En el mando medio hay tres áreas: El área administrativa y financiera cuenta con un director para el manejo contable, financiero, y contratación de personal, dos auxiliares administrativos, dos guardas de seguridad y dos auxiliares de servicios generales. El área de producción y compras está dirigida por un ingeniero agroindustrial con especialización en seguridad y salud en el trabajo, un ingeniero químico y diez operarios de planta. Esta área tiene la responsabilidad de supervisar la calidad del proceso de producción y del producto terminado. El área de mercadeo y ventas cuenta con cinco asesores comerciales encargados de la planeación e implementación de estrategias de mercadeo, ventas y despacho de pedidos.

### Estudio Financiero

Se realiza la estimación de la inversión necesaria para la puesta en marcha de CONCRECAS SAS, rubro que incluye: adecuaciones y/o obras físicas a las instalaciones para la preparación de las oficinas administrativas y el espacio de la fábrica, muebles y equipos de oficina, maquinarias para el procesamiento de la cascarilla de arroz, así como la planta eléctrica y el tanque de almacenamiento del agua como plan de continuidad para la operación, y los costos y gastos requeridos el primer mes para el desarrollo de la actividad económica de la empresa, detallado en la siguiente tabla:

*Tabla 17 Recursos de Inversión Inicial*

INVERSION INICIAL	
CONCEPTO	VALOR
MUEBLES DE OFICINA	\$ 65.000.000
INMUEBLES	\$ 17.340.000
MAQUINARIA	\$ 352.735.437
OBRAS FISICAS	\$ 524.042.420
NOMINA	\$ 65.337.376
SERVICIOS (Luz) Area Administrativa	\$ 1.381.820
SERVICIOS (Luz) Planta	\$ 19.425.875
SERVICIOS (Agua) Area Administrativa	\$ 1.236.162
SERVICIOS (Agua) Planta	\$ 25.023.613
OTROS GASTOS (Internet, Papeleria)	\$ 2.000.000
GASTOS DE ARRIENDO	\$ 6.000.000
MATERIA PRIMA (1 mes)	\$ 154.900.375
<b>TOTAL INVERSION</b>	<b>\$ 1.234.423.077</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### Costos de Fabricación (MO, MP, CIF)

La empresa deberá incurrir en una serie de costos de fabricación directos e indirectos para el procesamiento de la cascarilla de arroz que se ofreciera en el mercado:

Tabla 18 Costos Fijos y Variables de Fabricación

COSTOS	Valor
Materia prima (x Unidad)	\$ 700
Mano de obra (x Unidad)	\$ 70
Costos indirectos de fabricación - CIF (Serv Publicos)	\$ 533.393.848
Costos Fijos (Supervisores, mantenimiento)	\$ 534.707.084

Fuente: Elaboración propia

### Gastos de Administración y Ventas

Los gastos para CONCRECAS SAS mensuales se detallan de la siguiente manera:

Administrativos (Refieren a los gastos por salarios de los cargos administrativos, gastos de arrendamiento de las oficinas y otros gastos como telefonía e internet), Ventas (gastos por salarios fijos de los asesores comerciales y se estimara en el modelo financiero una comisión del 5% sobre ventas para el equipo comercial).

Tabla 19 Gastos de Administración y de Ventas

GASTOS	Valor
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Salarios + Otros Gastos	\$ 497.633.841
GASTOS DE VENTAS Salarios	\$ 135.659.645
Comisiones por Ventas	5%

Fuente: Elaboración propia

### Plan de Financiación

Se estima financiar el proyecto en un 40% a través de un crédito con una entidad financiera de segundo piso como Bancoldex, quienes dentro de sus líneas de crédito

tienen la tipología de crédito directo, el cual permite contar con una opción de financiación en pesos para el desarrollo de planes de inversión relacionados con:

- Encadenamientos productivos
- Reconversión industrial
- Expansión internacional
- Relocalización y ampliación de empresas
- Adaptación al cambio climático

Estas operaciones de financiamiento son de mediano y largo plazo, bajo el diseño de estructuras hechas a la medida de las necesidades de cada proyecto (Bancoldex, s.f.).

Tabla 20 Financiación, Plan de Amortización

<b>Financiación</b>	\$ 493.769.231
<b>Inversión Inicial</b>	<b>40%</b>
<b>Plazo</b>	8 Años
<b>Tasa Interés</b>	8,15% EA
DTF EA+0,80% EA	
4,39%	3,60%
28/10/2019	
<b>Cuota</b>	\$ 86.406.460

PERIODOS	INTERESES	AMORTIZA KP	CUOTA	SALDO
0				\$ 493.769.231
1	\$ 40.232.514	\$ 46.173.946	\$ 86.406.460	\$ 447.595.285
2	\$ 36.470.243	\$ 49.936.218	\$ 86.406.460	\$ 397.659.067
3	\$ 32.401.420	\$ 54.005.041	\$ 86.406.460	\$ 343.654.026
4	\$ 28.001.068	\$ 58.405.393	\$ 86.406.460	\$ 285.248.633
5	\$ 23.242.173	\$ 63.164.288	\$ 86.406.460	\$ 222.084.346
6	\$ 18.095.521	\$ 68.310.939	\$ 86.406.460	\$ 153.773.406
7	\$ 12.529.519	\$ 73.876.942	\$ 86.406.460	\$ 79.896.465
8	\$ 6.509.996	\$ 79.896.465	\$ 86.406.460	\$ 0

Fuente: Elaboración propia

### Proyecciones Financieras



Se ha realizado el siguiente modelo financiero con el fin de proyectar los ingresos y gastos del proyecto CONCRECAS SAS, y establecer el flujo de caja con el fin de determinar la viabilidad financiera:

Datos de Entrada: Se realiza el siguiente modelo financiero con el objetivo de establecer los ingresos y gastos esperados, posteriormente se detalla el flujo de caja obtenido presentando dos opciones con y sin financiación, buscando llegar a la evaluación financiera del proyecto.

Como datos macroeconomicos se tiene: Inflación esperada para Colombia en 2020 de 3,7%, un crecimiento economico esperado anual en linea con las estimaciones del país, de acuerdo a las estimaciones del Fondo Monetario Internacional (FMI, 2019). Se estableció para el proyecto como tasa de oportunidad mínima o TIO el 12%, que es la tasa social de descuento para Colombia, que mide el costo en la cual una sociedad está dispuesta a sacrificar el consumo presente por el consumo del mañana y sobre la cual se evalúan proyectos sociales en el país y es el parámetro más importante en la evaluación de proyectos del sector público (DNP, 2018).

*Tabla 21 Modelo Financiero, Datos de Entrada*

Cifras Macroeconomicas	
Inflacion Esperada	3,70%
Impuestos	33%
SMMLV	828.116
Aux. Transporte	97.032

CONTRATO DE MANTENIMIENTO	10%
VALOR DE SALVAMENTO Año 4	\$ 9.270.000
VALOR DE SALVAMENTO Año 5	\$ 12.320.000

Del valor de la maquina. Se paga año anticipado

VENTAS	Año 0	Año 1	Año 2 en Adelante
CANTIDAD INICIAL VENDIDA		2.655.435	
Crecimiento anual ventas			3,60%
PRECIO DE VENTA ESPERADO		\$ 1.650	Para el primer año. Por unidad
ALUMENTO REAL PRECIO DE VENTA		3,7%	anual

GASTOS	Valor	Valor	Año 2 en Adelante
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Salarios + Otros Gastos	\$ 497.633.841	Para el primer año. Anuales	
GASTOS DE VENTAS Salarios	\$ 135.659.645	Para el primer año. Anuales	
Comisiones por Ventas	5%		
TASA DE DESCUENTO	12,0%		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22 Proyección Ingresos y Egresos

VARIABLES	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad vendida		2.655.435	2.751.031	2.850.068	2.952.670	3.058.966
Precio (x kg)		\$ 1.650	\$ 1.711	\$ 1.774	\$ 1.840	\$ 1.908
Materia Prima (x Kg)		\$ 700	\$ 726	\$ 753	\$ 781	\$ 809
Mano Obra (x Kg)		\$ 70	\$ 73	\$ 77	\$ 80	\$ 84
Costos Indirectos (x Kg)		\$ 201	\$ 208	\$ 216	\$ 224	\$ 232
Costo de ventas unitario (x Kg)		\$ 971	\$ 1.007	\$ 1.045	\$ 1.085	\$ 1.126

INGRESOS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		\$ 4.381.467.750	\$ 4.707.151.011	\$ 5.057.042.960	\$ 5.432.943.077	\$ 5.836.784.602
Capital de Trabajo						
Salvamento						\$ 21.590.000
Total ingresos	\$ -	\$ 4.381.467.750	\$ 4.707.151.011	\$ 5.057.042.960	\$ 5.432.943.077	\$ 5.858.374.602

EGRESOS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
COSTO DE VENTAS ESPERADO						
Materia prima (x Unidad)		\$ 1.858.804.500	\$ 1.996.973.156	\$ 2.145.412.165	\$ 2.304.884.942	\$ 2.476.211.649
Mano de obra (x Unidad)		\$ 185.608.090	\$ 201.356.454	\$ 218.441.026	\$ 236.975.179	\$ 257.081.907
OIF		\$ 533.393.848	\$ 573.042.080	\$ 615.637.444	\$ 661.399.006	\$ 710.562.117
Capital de Trabajo	\$ 1.234.423.077					
Costo Ventas Fijo		\$ 534.707.084	\$ 554.491.247	\$ 575.007.423	\$ 596.282.697	\$ 618.345.157
Gastos Venta Variables		\$ 219.073.388	\$ 235.357.551	\$ 252.852.148	\$ 271.647.154	\$ 291.839.230
Gastos Venta Fijos		\$ 135.659.645	\$ 142.055.997	\$ 148.753.938	\$ 155.767.686	\$ 163.112.132
Gastos Administracion		\$ 497.633.841	\$ 521.097.276	\$ 545.667.013	\$ 571.395.213	\$ 598.336.497
Total egresos	\$ 1.234.423.077	\$ 3.964.880.396	\$ 4.224.373.761	\$ 4.501.771.156	\$ 4.798.351.877	\$ 5.115.488.689

Fuente: Elaboración propia

### Flujo de Caja sin Financiación

Tabla 23 Flujo de Caja sin Financiación

FLUJO DE CAJA	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		\$ 4.381.467.750	\$ 4.707.151.011	\$ 5.057.042.960	\$ 5.432.943.077	\$ 5.858.374.602
Egresos		\$ 3.964.880.396	\$ 4.224.373.761	\$ 4.501.771.156	\$ 4.798.351.877	\$ 5.115.488.689
Utilidad Antes Depreciacion		\$ 416.587.354	\$ 482.777.250	\$ 555.271.804	\$ 634.591.201	\$ 742.885.912
Depreciacion		\$ 65.698.846	\$ 65.698.846	\$ 65.698.846	\$ 65.698.846	\$ 65.698.846
Utilidad Antes Impuestos e Intereses		\$ 350.888.507	\$ 417.078.403	\$ 489.572.958	\$ 568.892.354	\$ 677.187.066
Intereses		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Antes de Impuestos		\$ 350.888.507	\$ 417.078.403	\$ 489.572.958	\$ 568.892.354	\$ 677.187.066
Tx		\$ 115.793.207	\$ 137.635.873	\$ 161.559.076	\$ 187.734.477	\$ 223.471.732
Utilidad Neta		\$ 235.095.300	\$ 279.442.530	\$ 328.013.882	\$ 381.157.877	\$ 453.715.334
Depreciacion		\$ 65.698.846	\$ 65.698.846	\$ 65.698.846	\$ 65.698.846	\$ 65.698.846
Amortizacion Capital						
Prestamo	\$ -					
Inversion	-\$ 1.234.423.077				-\$ 46.350.000	-\$ 61.600.000
Preoperativos						
FLUJO CAJA LIBRE	-\$ 1.234.423.077	\$ 300.794.146	\$ 345.141.377	\$ 393.712.728	\$ 400.506.724	\$ 457.814.181

TIO	12,00%
VPN	103.829.985
TIR	15,11%
TIRM	13,82%

Fuente: Elaboración propia

### Flujo de Caja con Financiación

Tabla 24 Flujo de Caja con Financiación

FLUJO DE CAJA	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		\$ 4.381.467.750	\$ 4.707.151.011	\$ 5.057.042.960	\$ 5.432.943.077	\$ 5.858.374.602
Egresos		\$ 3.964.880.396	\$ 4.224.373.761	\$ 4.501.771.156	\$ 4.798.351.877	\$ 5.115.488.689
Utilidad Antes Depreciacion		\$ 416.587.354	\$ 482.777.250	\$ 555.271.804	\$ 634.591.201	\$ 742.885.912
Depreciacion		\$ 65.698.846	\$ 65.698.846	\$ 65.698.846	\$ 65.698.846	\$ 65.698.846
Utilidad Antes Impuestos e Intereses		\$ 350.888.507	\$ 417.078.403	\$ 489.572.958	\$ 568.892.354	\$ 677.187.066
Intereses		\$ 40.232.514	\$ 36.470.243	\$ 32.401.420	\$ 28.001.068	\$ 23.242.173
Utilidad Antes de Impuestos		\$ 310.655.993	\$ 380.608.161	\$ 457.171.538	\$ 540.891.287	\$ 653.944.893
Tx		\$ 102.516.478	\$ 125.600.693	\$ 150.866.608	\$ 178.494.125	\$ 215.801.815
Utilidad Neta		\$ 208.139.515	\$ 255.007.468	\$ 306.304.930	\$ 362.397.162	\$ 438.143.079
Depreciacion		\$ 65.698.846	\$ 65.698.846	\$ 65.698.846	\$ 65.698.846	\$ 65.698.846
Amortizacion Capital		\$ 46.173.946	\$ 49.936.218	\$ 54.005.041	\$ 58.405.393	\$ 63.164.288
Prestamo	\$ 493.769.231					
Inversion	-\$ 1.234.423.077				-\$ 46.350.000	-\$ 61.600.000
Preoperativos						
FLUJO CAJA LIBRE	-\$ 740.653.846	\$ 227.664.415	\$ 270.770.096	\$ 317.998.736	\$ 323.340.615	\$ 379.077.637

TIO	12,00%
VPN	325.407.074
TIR	27,05%
TIRM	20,46%

Fuente: Elaboración propia

El resultado indica viabilidad para que el proyecto CONCRECAS SAS entre al mercado, en un horizonte de 5 años el VPN de los flujos generados es positivo y tanto la TIR como la TIRM se encuentran por encima de la TIO la cual estimamos en un 12%, que es la tasa social de descuento para Colombia.

### Conclusiones

Se identificó que la población más favorable para realizar la procesadora de la ceniza de arroz es la zona más estratégica para la producción de arroz, cuenta con el clima perfecto para su cultivo y hay suficientes productores para abastecer la empresa, además su ubicación en la región permite un fácil acceso a la capital y a otras ciudades que se pueden catalogar como clientes potenciales.

Igualmente, en cuanto al mercado objetivo se pudo identificar que de acuerdo al producto, a los usos y encontrando el mercado de más fácil acceso se establecieron las etapas clave en la producción de la ceniza de arroz y se determinaron los equipos necesarios para su puesta en marcha, en donde se pudo observar que se necesita el área de almacenamiento y recepción de materia prima

Este estudio técnico arrojó un dato relevante para el proyecto ya que dice cuál es la capacidad de producción diaria y mensual que tiene la infraestructura instalada, para producir ceniza de arroz, bajo esta capacidad y otros factores clave se realizó el pronóstico de ventas.

La tecnología contemplada en el estudio es viable ya que la disponibilidad de materias primas es de fácil acceso. La maquinaria utilizada en el estudio es aceptable por la facilidad en el manejo así como la facilidad en el mantenimiento.

El diseño de las mezclas de concreto de alta resistencia con aplicación de materiales económicos y de fácil consecución en el mercado local, se utilizan agregados selectos

como arena y varios agregados que incrementan la resistencia del material, el más importante de estos aditivos es la ceniza de cascarilla de arroz.

En Colombia se pretende promover la utilización de la ceniza de cascarilla de arroz para diseñar concretos. Los hormigones siempre se han elaborado con humo de sílice obtenido de las fundiciones de silicio. Este elemento al no encontrarse en el país debe ser importado del exterior lo que ocasiona un incremento en los costos de la obra.

## Bibliografía

- Analisis Financiero, E. (s.f.). Economipedia. Obtenido de Economipedia:  
<https://economipedia.com/definiciones/analisis-financiero.html>
- Bancoldex, B. d. (s.f.). <https://www.bancoldex.com>. Obtenido de  
<https://www.bancoldex.com>.
- DNP, D. N. (2018). Actualización de la Tasa de Rendimiento del capital en Colombia bajo la metodología Harberger. Dirección de Estudios Económicos.
- ECONOMICA, L. N. (2018). VADEMECUM DE MERCADOS. DIEZ MIL EMPRESAS, 365.
- Estadística, D. A. (2019). Recuperado el 2019, de  
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/estadisticas-de-cemento-gris>
- Estadística, D. A. (2019). DANE. Recuperado el 2019, de DANE:  
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/estadisticas-de-cemento-gris>
- FMI, F. M. (2019). Perspectivas de la economía mundial (WEO) .
- Gitman, L. J. (2012). Principios de Administración Financiera. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- HOME CENTER. (2019). HOME CENTER. Recuperado el 2019, de HOME CENTER:  
<https://www.homecenter.com.co/>
- Horne, J. C. (2002). Fundamentos de la Administración Financiera. México: Pearson Educación.
- Horne, J. C. (2010). Fundamentos de Administración Financiera . México: PEARSON EDUCACIÓN, .

KTRONIX. (2019). KTRONIX. Recuperado el 2019, de KTRONIX:

<https://www.ktronix.com/>

Orellana, S. B. (2003). Analisis de Rentabilidad Economica y Financiera. Lima, Perú:

Esan Ediciones.

Raiz, F. (2019). Fincaraiz.com.co. Recuperado el 2019, de Fincaraiz.com.co:

<https://www.fincaraiz.com.co/bodegas/venta/espinal/>